MINISTÈRE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE
ET DES COLONIES

EXPOSITION UNIVERSELLE INTERNATIONALE DE 1889
À PARIS

RAPPORTS DU JURY INTERNATIONAL

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION

DE

M. ALFRED PICARD
INSPECTEUR GÉNÉRAL DES PONTS ET CHAUSSÉES, PRÉSIDENT DE SECTION AU CONSEIL D'ÉTAT
RAPPORTEUR GÉNÉRAL

Groupe VI. — Outillage et procédés des industries mécaniques
(6e partie)

CLASSE 64

PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

M DCCC XCII

Digitized by the Internet Archive
in 2018 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/rapportsdujuryin66expo

RAPPORTS DU JURY

SUR

L'EXPOSITION UNIVERSELLE INTERNATIONALE DE 1889

5°
B 1070

MINISTÈRE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE
ET DES COLONIES

EXPOSITION UNIVERSELLE INTERNATIONALE DE 1889
À PARIS

RAPPORTS DU JURY INTERNATIONAL

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION

DE

M. ALFRED PICARD
INSPECTEUR GÉNÉRAL DES PONTS ET CHAUSSÉES, PRÉSIDENT DE SECTION AU CONSEIL D'ÉTAT
RAPPORTEUR GÉNÉRAL

Groupe VI. — Outillage et procédés des industries mécaniques
(6e partie)

CLASSE 64

PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

M DCCC XCII

Fb 163
COMITÉ FRANÇAIS DES EXPOSITIONS
Ex° 246
BIBLIOTHÈQUE

CLASSE 64

Hygiène, assistance publique et eaux minérales

RAPPORT DU JURY INTERNATIONAL

Imprimerie nationale.

COMPOSITION DU JURY.

MM. le Dr Brouardel, doyen de la Faculté de médecine de Paris, président du comité consultatif d'hygiène publique de France, membre de l'Académie de médecine, médecin des hôpitaux, *Président*. . . . . France.

Palacios, consul général de Costa-Rica, à Paris, *Vice-Président*. . . . . Costa-Rica.

le Dr Proust, membre de l'Académie de médecine, professeur à la Faculté de médecine, inspecteur général des services sanitaires, médecin de l'Hôtel-Dieu, *Rapporteur*. . . . . France.

le Dr A.-J. Martin, membre du comité consultatif d'hygiène publique de France, secrétaire général du Conseil supérieur de l'assistance publique, commissaire général de la section française de l'exposition d'hygiène et d'éducation de Londres en 1884, membre du jury des récompenses à l'Exposition d'Anvers en 1885, *Secrétaire*. . . . . France.

Bechmann, ingénieur en chef des ponts et chaussées, chef du service de l'assainissement de la Ville de Paris . . . . . France.

Jéramec, administrateur de sociétés d'eaux minérales. . . . . France.

Monod (Henri), directeur de l'assistance et de l'hygiène publiques au Ministère de l'intérieur. . . . . France.

Nicolas, conseiller d'État, directeur du commerce intérieur au Ministère du commerce et de l'industrie. . . . . France.

le Dr Th. Roussel, sénateur, membre de l'Académie de médecine, membre du jury des récompenses à l'Exposition de Paris en 1878. . . . . France.

Dislère, conseiller d'État, ancien directeur des colonies. . . . . Colonies.

le Dr Trinidad Pardos de Tavera, représentant de la chambre de commerce de Manille. . . . . Espagne.

Waring Junior (G.-F.), ingénieur. . . . . États-Unis.

le Dr Faure Miller, médecin de l'hôpital Hertford, membre du jury des récompenses à l'Exposition de Paris en 1878. . . . . Grande-Bretagne.

le Dr Napias, inspecteur général des services administratifs (section des établissements de bienfaisance) au Ministère de l'intérieur, membre du comité consultatif d'hygiène publique de France, secrétaire général de la société de médecine publique et d'hygiène professionnelle de Paris, *juré suppléant*. . . . . France.

le Dr Le Mardeley, médecin principal de 2e classe, adjoint au directeur du service de santé au Ministère de la guerre, *juré suppléant*. . . . . France.

le Dr Reverdin (Auguste), professeur de clinique chirurgicale à la Faculté de médecine de Genève, *juré suppléant*. . . . . Suisse.

le Dr Willems, chirurgien en chef des hôpitaux civils, secrétaire de la commission médicale à Anvers, *juré suppléant*. . . . . Belgique.

Chérot, ingénieur sanitaire, *expert*. . . . . France.

Hudelo, répétiteur de physique à l'École centrale des arts et manufactures, *expert*. . . . . France.

MM. Lévy (Albert), chef du service chimique à l'observatoire de Montsouris, professeur à l'École municipale de physique et de chimie industrielles de la Ville de Paris, *expert* . . . . . France.

Masson (Louis), inspecteur de l'assainissement de la Ville de Paris, *expert*. France.

Mesureur, ancien président de la chambre syndicale des entrepreneurs de plomberie, *expert*. . . . . France.

le Dr Netter, professeur agrégé et chef du laboratoire d'hygiène à la Faculté de médecine de Paris, médecin des hôpitaux, *expert*. . . . . France.

HYGIÈNE, ASSISTANCE PUBLIQUE ET EAUX MINÉRALES.

INTRODUCTION.

RAPPORT GÉNÉRAL.

Jusqu'en 1889, l'Hygiène a fait partie, dans les Expositions universelles, de la classe 14 où elle se trouvait unie à la médecine et à l'assistance publique. Elle forme maintenant la classe 64 et on lui a adjoint l'Assistance publique et les Eaux minérales.

Deux raisons principales ont conduit à créer cette classe nouvelle de l'Hygiène et à la placer dans le groupe de l'Industrie, auprès de la classe du Génie civil :

La première tient à l'importance et à l'intérêt que l'hygiène a acquis dans ces derniers temps, en France et à l'étranger ; la deuxième, aux récents exemples qui ont prouvé qu'elle était à même de tenir désormais une place à part dans les Expositions universelles.

C'est ainsi qu'en dehors des expositions restreintes tenues à l'étranger, notamment en Angleterre et en Italie, à l'occasion des congrès annuels d'hygiène ou de médecine, on a vu : en 1882, à Genève, une exposition d'hygiène; puis, à Berlin, en 1883, une exposition nationale d'hygiène qui fut des plus importantes; en 1884, à Londres, une exposition internationale d'hygiène et d'éducation à laquelle la France était officiellement représentée; en 1887, à Paris, l'exposition dite « de la caserne Lobau », organisée par la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle, et consacrée exclusivement à l'assainissement des habitations et des villes.

D'autre part, les relations si étroites que l'Assistance publique a avec l'hygiène rendaient désirable leur rapprochement à l'Exposition de 1889, afin de montrer à la fois les moyens de prévenir les maladies ou d'en empêcher la transmission, et, d'autre part, les procédés, les méthodes de secours; en un mot, tout ce qui concerne le traitement.

Quant aux Eaux minérales, elles constituent l'une des ressources les plus importantes que la nature offre pour la prévention et le traitement des maladies.

Il faut reconnaître que, s'il est utile de faire à l'hygiène, dans une Exposition univer-

selle, la place qu'elle y doit légitimement revendiquer, la plupart des objets qu'elle peut montrer se rapportent à la classe du Génie civil. Si les appareils de chauffage et de ventilation peuvent aussi être exposés à la classe du chauffage, si ceux qui sont propres à l'assainissement des habitations et des villes peuvent figurer à la classe de la construction, néanmoins les progrès de l'industrie sanitaire ont été si considérables, au cours de ces dernières années, que les constructeurs peuvent montrer assez d'appareils spéciaux pour qu'une classe d'*hygiène* proprement dite prenne une réelle importance dans une Exposition universelle.

Ainsi constituée, la section française de la classe 64 présentait un caractère tout particulier, qui fut encore accusé par son installation dans un palais spécial, établi sur l'esplanade des Invalides. Il comprenait un grand pavillon central et des pavillons latéraux, ainsi que des installations particulières.

Les surfaces occupées furent, pour la France seule, les suivantes :

Surfaces couvertes horizontales	1,316$^{m^2}$
Surfaces verticales	476
Surfaces découvertes	1,370

Le nombre total des demandes d'admission fut de 363 et celui des exposants admis de 258, plus neuf villes et 110 exposants relevant du Ministère de l'intérieur; ce qui porte le nombre total à 377.

Avant de reproduire les rapports spéciaux du jury, rapports qui ont été confiés à M. le docteur A.-J. Martin pour l'Hygiène, à M. le docteur Napias pour l'Assistance publique et à M. Jéramec pour les Eaux minérales, nous croyons devoir indiquer ici les principaux caractères qu'ont présentés les trois parties de cette classe.

Hygiène.

Protéger les individus contre les maladies afin d'augmenter la durée de la vie, c'est là une œuvre qui, à toutes les époques de l'histoire, a préoccupé les peuples. Ils n'ont jamais cessé de s'efforcer d'y adapter leurs habitudes de vie aussi bien que leurs conditions sociales. On retrouve, en effet, la trace de ces tendances dans les coutumes imposées par leurs chefs aux peuplades et aux tribus les moins civilisées, dans les règles prescrites par les conducteurs de peuples et les conquérants de tous les temps et de tous les pays, aussi bien que dans les lois et les mœurs des sociétés les plus policées. C'est que l'homme poursuit une lutte incessante contre les influences des milieux dans lesquels il est condamné à vivre et qu'il y doit, à la fois, adapter son organisme et modifier, dans la mesure du possible, ces milieux eux-mêmes.

Dans tous les temps et chez toutes les nations, ce difficile problème a reçu des

solutions diverses, répondant aux ressources naturelles ou artificielles mises à la disposition de l'homme. Et c'est par leur étude et leurs applications qu'on a pu le mieux juger de l'état de l'hygiène à une époque donnée.

Mais ces solutions diverses, ayant toutes le même but, ont eu nécessairement des ressemblances : si leurs qualificatifs ont varié, elles n'en ont pas moins présenté des caractères et des aspects offrant plus d'un point commun. Et comment en aurait-il été autrement, alors qu'il s'est toujours agi de rendre l'organisme plus robuste, d'éloigner de lui toutes les causes de maladies et de diminuer ou retarder les causes de sa dégénérescence physique?

Pour une telle tâche, le concours des diverses corporations sociales a toujours été nécessaire ; au fur et à mesure que le degré de civilisation des peuples s'est élevé, les ressources de l'hygiène ont augmenté : elles ont acquis plus de variété et d'ingéniosité, si bien qu'à chaque époque, les applications sanitaires ont eu leur caractéristique spéciale. Et cela avec d'autant plus de raison, que l'une des forces de l'hygiène c'est que, toujours une dans son principe, elle peut se plier aisément à toutes les manifestations, à tous les procédés, à toutes les règles qu'exigent les modifications des milieux où l'on cherche à utiliser ses préceptes et ses indications. L'orientation de sa politique est aisée : elle peut s'adapter et suivre les transformations sociales, sans perdre de son unité et de son importance.

Dans un siècle de progrès scientifique et industriel comme est le nôtre, l'hygiène ne pouvait manquer de revêtir le caractère qui convient à une telle époque. Aussi est-elle devenue à la fois plus précise dans ses données générales, plus riche en procédés et plus apte à fournir des applications pratiques nombreuses et variées. Elle a deux indications principales à remplir : empêcher la maladie de se produire et de se propager, accroître la force de résistance de l'homme et de son milieu contre la misère physiologique ou la maladie. Or ces indications se résument dans la double nécessité de donner à l'homme et à la société les meilleures armes pour se défendre eux-mêmes, et de leur venir également en aide afin de les prémunir contre les dangers qui les menacent.

Ces considérations suffisent pour comprendre l'intérêt que l'on doit prendre, au point de vue de l'hygiène, à rechercher dans une Exposition universelle les procédés que la science et l'industrie placent sous les yeux du public dans le but de sauvegarder sa santé ; dans le cours du rapport spécial qui va suivre, on en constatera les diverses dispositions, on en fera l'analyse critique ; qu'il nous soit permis d'en établir ici la synthèse.

Parmi les causes de la mortalité, tout le monde admet aujourd'hui que l'une des principales est l'insalubrité du milieu où l'homme est appelé à vivre, surtout si ce milieu est une agglomération habitée. L'histoire nous a rapporté le récit de ces invasions épidémiques formidables qui décimaient autrefois des populations entières, entassées autour d'une église ou d'un château qui les couvraient de leur protection, dans

des maisons et des rues étroites et empuantées. Aujourd'hui, l'air, la lumière baignent nos demeures et nos cités, et l'on s'efforce d'en éloigner avec la plus grande rapidité toutes les matières usées. Longtemps, cet éloignement n'a pu se faire qu'avec des moyens mécaniques coûteux, délicats et souvent insuffisants. Mais, du jour où l'on a pu amener l'eau en grande abondance, à la fois pour les besoins de l'alimentation et pour la propreté des habitations, de la voie publique et de son sous-sol, l'industrie n'a pas tardé de s'ingénier à fournir des appareils permettant de réaliser cette importante réforme.

C'est après l'invasion du choléra indien en Europe que ces idées et ces procédés se sont surtout développés ; l'Angleterre a le mérite incontestable de les avoir précisés et d'en avoir tiré des ressources considérables pour son assainissement. D'autres nations l'ont suivie dans cette voie; la France, surtout depuis cinq ans, a mis aussi à contribution l'ingéniosité de ses constructeurs et les multiples ressources tirées des matières premières qu'elle possède sur son territoire. On verra plus loin les efforts qu'elle a faits et les résultats considérables déjà obtenus.

Il n'y a plus de doute ni de discussion entre les hygiénistes : tous sont d'accord pour admettre que l'assainissement des habitations et des villes comporte l'intégrité et la pureté de l'atmosphère par l'abondante distribution d'eau salubre à l'abri de toute souillure et l'évacuation immédiate et totale de toutes les matières usées par la vie journalière. Qu'il s'agisse de chauffage, de ventilation, d'enlèvement des immondices, ce qu'il faut rechercher à tout prix, c'est l'absence de toute viciation de l'air respirable. Lorsqu'on l'obtient à l'aide de dispositifs et d'appareils simples, présentant le moins possible de mécanismes et n'offrant aucun arrêt au libre cours des produits de rebut, des déchets de la vie, le problème, on peut l'affirmer, est nécessairement et suffisamment résolu.

Lorsqu'on a ainsi assuré l'air contre toute pollution, lorsqu'on a pris des précautions pour que l'eau de l'alimentation soit pure et potable, lorsqu'on a surveillé la salubrité des aliments et des boissons, lorsqu'on a enfin débarrassé l'atmosphère de certains milieux professionnels contre les impuretés, plus ou moins dangereuses, qui s'y développent, il reste à protéger l'homme contre les maladies transmissibles.

De tout temps, on a cherché à éviter ces affections et, si l'on en croit les récits des historiens aussi bien que les recueils des vieilles ordonnances de police, les mesures de prophylaxie employées contre elles n'ont guère varié, au moins dans leurs indications générales. L'isolement et la désinfection ont été pratiqués de tout temps; mais, de nos jours, cette dernière a pris un singulier essor, grâce aux progrès de la science et aux travaux de l'industrie.

Du jour où notre illustre Pasteur a ruiné de fond en comble l'hypothèse de la génération spontanée et établi à sa place les doctrines, autrement précises et fécondes, de la microbie, du jour où il a montré que des germes microscopiques propagent les affections transmissibles, la prophylaxie a découvert des moyens d'action dont la puis-

sance s'est trouvée merveilleusement accrue par la simplité du programme à résoudre. Il n'est pas jusqu'à la vaccination, empiriquement découverte par Jenner pour la variole, qui n'ait pu être ainsi étendue à d'autres maladies de l'espèce animale et qui n'autorise l'espoir d'obtenir dans un avenir prochain de nouvelles applications à la pathologie humaine. L'étude des micro-organismes pathogènes dans les eaux d'alimentation a permis d'avoir des notions précises sur la valeur de la filtration et sur les procédés pratiques qu'il faut désormais employer dans ce but, toutes les fois que l'eau est suspecte, et, à défaut d'une eau de source absolument pure, jusqu'au robinet de consommation. Mais c'est surtout pour la désinfection que la doctrine a donné à l'hygiène des indications précieuses, remarquablement utilisées par l'industrie ; grâce à elle, la désinfection est devenue un procédé d'usage courant et pratique ; le nombre est déjà incalculable des cas de maladie et de mort qu'elle a empêché de se produire. La médecine, la chirurgie, l'hygiène lui doivent les plus importants et les moins contestables de leurs résultats, au point de vue de la diminution graduelle de la morbidité et de la mortalité par les affections transmissibles.

L'aide si puissante apportée à l'hygiène par l'industrie, et dont l'Exposition universelle de 1889 nous fournit tant d'exemples remarquables, de même que le caractère de certitude de plus en plus grande que les découvertes scientifiques permettent de donner aux inductions et aux règles de l'hygiène, autorisent celle-ci à prendre sa place dans la vie administrative des peuples. « Sans doute, comme l'a si nettement établi M. le docteur A.-J. Martin, il appartient à chacun de nous de prendre de lui-même les précautions qu'il croit nécessaires contre l'invasion et la propagation des maladies transmissibles ; il est loisible de s'efforcer de trouver un abri contre les causes si nombreuses d'insalubrité du milieu où l'on doit vivre ; ce sont toutefois affaires particulières dont on ne peut attendre une généralisation suffisante que des progrès des mœurs et de l'instruction. Aussi personne n'a-t-il jamais prétendu qu'en un grand nombre de circonstances, les pouvoirs publics n'aient aussi le devoir de venir en aide aux efforts tentés par les citoyens eux-mêmes en ce sens. Il faut que de tels soucis soient, le moins souvent possible, confiés à la sollicitude et à l'action trop fréquemment débile de ces derniers. La manière dont les autorités ont accompli ce devoir a nécessairement subi les transformations de l'organisation sociale, et elle y a été étroitement subordonnée. La prophylaxie des épidémies comporte des mesures immédiates et des précautions générales, pour lesquelles la législation présente des dispositions variables, en harmonie avec les nécessités et les coutumes locales, mais qui n'en découlent pas moins de principes fixes. En thèse générale, c'est aux autorités locales qu'il appartient d'assurer l'hygiène et la salubrité, et l'État ne doit intervenir que pour encourager et récompenser les bonnes volontés ou pour substituer ses efforts et imposer contrainte, au nom de l'intérêt public, en cas d'incurie, de mauvais vouloir manifeste ou de résistance déclarée. Nul ne doit porter préjudice à autrui et nuire à sa santé. Notre démocratie est directement intéressée à ce qu'une telle doctrine

soit généralisée, et les résultats obtenus dans nombre de villes ne peuvent que l'encourager dans cette voie. » On lira plus loin comment on est parvenu, à Bruxelles, à Nice, à Reims, à Saint-Étienne, etc., à diminuer ainsi la mortalité générale et la mortalité par les maladies transmissibles sans apporter d'autres entraves aux conditions d'existence des habitants de ces villes que celles dont ils sont à même d'apprécier immédiatement la modération et la portée. Ici encore, l'administration, la science et l'industrie concourent en commun à augmenter la vitalité et la prospérité des nations, ce qui est devenu le but suprême de l'hygiène chez tous les peuples qui aspirent à se dire et à se montrer civilisés.

Comme nous venons de le montrer, l'hygiène s'est, en 1889, affirmée d'une façon définitive à l'Exposition universelle. Les objets exposés sous sa rubrique donnaient, en effet, une idée suffisante des diverses applications dont sont aujourd'hui susceptibles les découvertes et les procédés industriels employés pour la préservation et le maintien de la santé publique.

Rappelons de suite que le Comité d'admission de la classe 64 a montré une sévérité toute spéciale dans l'examen des demandes qui lui étaient adressées, afin de ne pas faire dévier cette classe du caractère à la fois scientifique, technique et pratique, qu'il tenait à lui assigner.

Il en fut de même du Comité d'installation; mais ce fut surtout le jury qui poussa cette préoccupation jusqu'à ses limites les plus étroites et d'ailleurs les plus légitimes. Estimant que les appareils sanitaires ne peuvent se juger d'après leur examen extérieur, il établit un programme d'expériences et se livra pendant plusieurs semaines à des recherches toutes spéciales, avec l'aide d'experts d'une compétence hautement reconnue.

Un laboratoire spécial fut installé à l'Exposition pour les appareils sanitaires; pour les filtres et les analyses bactériologiques, on se servit du laboratoire du service chimique de Montsouris ainsi que du laboratoire d'hygiène de la Faculté de médecine; les instruments de physique furent contrôlés dans le laboratoire de M. Hudelo.

Le rapport du jury de la classe 64 fera connaître les résultats de ces recherches, qui déterminèrent les décisions du jury ; nous en indiquerons seulement ici le programme :

1° *Appareils dits « de salubrité »* :

a. Tuyaux pour canalisation : résistance au levier, résistance à la pression intérieure, perméabilité, fabrication;

b. Cuvettes de water-closets : forme, matériaux, plongée et forme du siphon, nettoyage et enlèvement des matières sous une pression déterminée, fabrication;

c. Réservoirs de chasse pour water-closets : durée et force de l'écoulement, constance de l'évacuation, mécanisme intérieur, facilité des réparations, fabrication ;

d. Réservoirs de chasse pour égouts (mêmes expériences que ci-dessus) ;

2° *Filtres :*

a. Filtrage au point de vue des micro-organismes ;
b. Filtrage au point de vue chimique (plomb, chaux, matières organiques, teneur de l'eau en oxygène) ;
c. Facilité du nettoyage ;
d. Fabrication ;
e. Invention ;

3° *Appareils et installations de chauffage et de ventilation :*

a. Chaleur développée ;
b. Dégagement des gaz et composition de ceux-ci ;
c. Fabrication ;
d. Invention.

4° *Étuves à désinfection :*

a. Destruction des micro-organismes ;
b. Répartition de la température dans l'appareil ;
c. Conservation du degré de résistance des tissus au dynamomètre ;
d. Invention ;
e. Fabrication.

En dehors des appareils proprement dits, la classe 64 comprenait un nombre assez considérable de dessins représentant des plans d'assainissement exécutés, en cours d'exécution, ou en projet, ainsi que les documents des administrations de l'État et des villes, propres à mettre en œuvre toutes les ressources de l'industrie et de la science pour le plus grand profit de l'hygiène publique.

Assistance publique et privée.

L'exposition de l'Assistance publique occupait également dans la classe 64 une place importante.

La création récente d'une direction de l'assistance et de l'hygiène publiques au Ministère de l'intérieur, la constitution d'un conseil supérieur de l'Assistance publique ne sont pas seulement des mesures de centralisation administrative : elles sont la conséquence et la preuve des préoccupations qui poussent les esprits vers ces grandes questions sociales.

L'exposition de l'assistance se trouvait centralisée, pour la France, au palais de l'Hygiène, à l'esplanade des Invalides, sauf en ce qui concerne la Ville de Paris qui avait

groupé ses services dans ses pavillons du Champ de Mars. Les nations étrangères n'avaient pas fait un grand effort pour l'exposition de l'assistance.

Trois grands traits caractérisent l'exposition de l'Assistance publique en 1889 :

1° Importance plus grande chaque jour, surtout dans notre pays, des services d'assistance de l'enfance ;

2° Développement considérable des sociétés anciennes ou nouvelles, qui se sont donné pour but les secours aux blessés militaires et aux soldats en campagne ;

3° Réforme de la construction des hôpitaux et de la fabrication du matériel hospitalier, en vue de l'antiseptie.

L'établissement de M. Bernado en Angleterre, les sociétés maternelles de tous les pays, les dispensaires d'enfants, qui, depuis celui de M. Gibert, au Havre, se sont fondés un peu partout (dispensaires exposés par Mme Furtado-Heine, par MM. Ruel, Pereire, Dubrisay, etc.), témoignent de l'intérêt qui s'attache dans notre pays, où la natalité est faible, à la protection de la santé et de la vie de l'enfant.

La belle collection recueillie par Mme l'inspectrice Landrin, avec le concours des inspecteurs départementaux, attirait un public nombreux par l'attrait de la curiosité. C'était comme un commentaire figuré de la loi Roussel.

La Société de secours aux blessés militaires ; les Sociétés de femmes qui, comme l'Union des femmes de France et l'Association des dames françaises, se sont plus récemment fondées et qui sont également reconnues par le Ministre de la guerre, exposaient un matériel considérable et montraient les puissants efforts qui ont groupé un personnel nombreux et d'importantes ressources pour la protection du soldat.

Une exposition d'objets nombreux indiquait la préoccupation de rendre aisément antiseptiques les locaux et le matériel hospitalier. Nous citerons comme exemples :

Les plans des plus récents hôpitaux, et particulièrement ceux du Havre et de Montpellier, construits dans la donnée du système de l'ingénieur Tollet ;

Les objets exposés par la Ville de Paris, tels que tables d'opération, tablettes à pansement en verre, brancards et lits entièrement métalliques, appareils à stériliser les instruments, appareils à désinfecter les crachats des tuberculeux, les objets de literie, les parois des salles.

En un mot, toute l'exposition des architectes et des industriels, fournisseurs de l'Assistance publique, dénote un esprit de perfectionnement scientifique imposé par les travaux de Pasteur.

En dehors de ces trois points qui caractérisent l'exposition de l'assistance, beaucoup de progrès spéciaux sont à noter : dans les conditions de l'hygiène des aliénés, dans la construction et l'aménagement des asiles, dans l'éducation des petits idiots, dans l'instruction des sourds-muets et aveugles, instruction qui est pour ces déshérités le meilleur mode d'assistance.

Les établissements nationaux, pour les sourds-muets et les aveugles, gardent le premier rang dans cette marche progressive ; ils sont quelquefois heureusement imités

par les institutions ou les sociétés libres; l'école Braille, à Paris, la société des ateliers d'aveugles, à Marseille, sont, à cet égard, des établissements dignes d'être remarqués.

Ce sont aussi les établissements nationaux du Vésinet et de Vincennes qui continuent à donner l'exemple de l'assistance aux convalescents, sans laquelle l'assistance hospitalière reste incomplète.

Pour les indigents valides, les asiles de nuit et les sociétés d'assistance par le travail marquent, sur l'Exposition de 1878, un progrès plein de promesses.

Eaux minérales.

L'industrie hydrominérale est créée depuis longtemps, son développement a été régulier, et les expositions l'ont mise en lumière, grâce aux monographies et aux statistiques fournies par les exposants.

Les eaux minérales se divisent en eaux médicinales et en eaux de table.

Les eaux médicinales ont, aux stations mêmes, des applications diverses.

Les eaux de table s'emploient presque exclusivement loin des sources; elles se vendent aux prix les plus modiques et sont pour l'hygiène une ressource précieuse.

Leur commerce s'élève à plus de 25 millions de bouteilles. Paris en consomme plus de 10 millions.

Les collections hydrologiques envoyées à l'Exposition ont été réunies dans un pavillon spécial; elles étaient disposées dans des vitrines d'un modèle uniforme et classées dans un ordre correspondant autant que possible aux divisions scientifiques.

Les surfaces murales supérieures étaient couvertes par des tableaux, des plans, des photographies, etc.

Nous avions demandé aux exposants de mettre en évidence :

1° L'origine, le captage et l'appropriation de la source;

2° L'analyse et ses procédés;

3° Les divers modes de médication et les appareils destinés à les appliquer;

4° L'architecture thermale;

5° Les procédés d'embouteillage et de conservation de l'eau;

6° La statistique.

Le plus grand nombre ont répondu assez complètement aux divers points de ce programme. Nous avons pu réunir ainsi un ensemble intéressant d'échantillons de roches, de coupes géologiques, de plans de captage et de canalisation, de tableaux d'analyse, de spécimens de résidus, dépôts et concrétions, d'échantillons de boues, sels, conferves, de modèles en réduction et de vues intérieures des salles où sont appliqués les différents modes de médication hydrominérale; de plans, quelques-uns en relief, coupes à modèles d'établissements thermaux, et de leur aménagement.

Voilà pour la partie technique et industrielle.

Le côté archéologique et artistique n'a pas été moins complet : quelques exposants

l'ont très heureusement mis à profit en réunissant en collections intéressantes des vestiges des thermes ou de l'occupation des Romains, sous forme de médailles, vases, inscriptions, ex-voto, etc., notamment Bagnères-de-Bigorre, Royat et Luxeuil.

La bibliographie, enfin, complétait ces documents de vulgarisation.

Tels sont les éléments qui ont aidé à constituer notre exposition et ont contribué à lui donner le caractère scientifique que le comité désirait lui imprimer.

Aux 104 eaux exposées appartenant à la France, il convient d'ajouter 81 eaux minérales réparties dans les diverses sections étrangères.

On peut évaluer aujourd'hui à 300,000 le nombre des malades visitant nos stations thermales.

Depuis 1878, on a autorisé plus de 200 sources.

L'Exposition de 1889 renferme 11 sources de plus que celle de 1878.

Les progrès de la science hydrologique n'ont pas eu seulement pour conséquence d'agrandir le champ des études cliniques, ils se sont fait sentir également d'une façon très sensible dans leur développement industriel. Des capitaux considérables sont engagés dans les diverses branches de l'exploitation hydrominérale.

Dans plusieurs stations, les questions d'hygiène et d'assainissement ont été l'objet de préoccupations louables; d'autres ont mis à l'étude des projets pour des travaux de même ordre. Nos stations thermales trouveront dans cette direction un nouvel élément de prospérité.

Elles auront également à s'occuper de l'organisation de l'assistance publique réduite aujourd'hui presque seulement à la gratuité du traitement et qui devrait comporter, pour être réellement efficace, les moyens d'assistance pendant la durée de la cure.

On trouvera tous les détails de ces diverses expositions, au moins de celles qui offraient un intérêt spécial répondant au but que nous venons d'indiquer, dans les rapports particuliers de mes collègues : MM. A.-J. Martin pour l'Hygiène, Napias pour l'Assistance publique, et Jéramec pour les Eaux minérales.

Le Rapporteur de la classe 64,

A. PROUST.

HYGIÈNE

RAPPORT

PAR

M. A.-J. MARTIN

CHAPITRE PREMIER.

HYGIÈNE.

Au point de vue théorique comme au point de vue pratique, l'hygiène emprunte aux diverses sciences et à nombre d'industries les procédés de recherches, les enseignements et les applications qu'elle utilise, pour préserver et conserver la santé des individus et des sociétés.

Dans l'introduction de ce rapport, nous avons montré comment la partie concernant l'hygiène dans la classe 64 avait dû et pu être comprise; nous n'y reviendrons pas.

Notre tâche consiste maintenant à faire connaître les renseignements utiles à l'hygiène que cette exposition a permis de recueillir. Pour plus de clarté et en nous appuyant sur les raisons que nous avons précédemment développées, nous suivrons l'ordre ci-après :

1° L'hygiène et l'assainissement des habitations, comprenant les règles générales de la salubrité; l'usage de l'eau dans l'habitation, la filtration et les filtres; l'aération, l'éclairement, l'éclairage, la ventilation et le chauffage; l'évacuation des matières usées et des immondices, suivant qu'il s'agit d'une habitation privée ou d'habitations collectives ;

2° L'hygiène et l'assainissement des villes, paragraphe ayant comme subdivisions les travaux d'amenée d'eau, l'évacuation des matières usées et des immondices, puis leur utilisation ;

3° L'hygiène industrielle ;

4° La prophylaxie des épidémies et des maladies transmissibles au point de vue de l'industrie sanitaire, c'est-à-dire la vaccination et la désinfection ;

5° Les administrations sanitaires, services d'État, services départementaux et services municipaux ;

6° Les services d'hygiène spéciaux à la Ville de Paris ;

7° Les sociétés d'hygiène ;

8° Les écoles de plomberie sanitaire.

Cet exposé comprendra, en particulier, les expertises auxquelles s'est livré le jury de la classe 64, avec le concours de ses experts, MM. Chérot, Hudelo, Albert-Lévy, Louis Masson, Mesureur et Netter, sur les filtres, les water-closets, les réservoirs de chasses, les tuyaux de canalisation en grès vernissé et les étuves à désinfection. De telles expertises n'avaient jamais été faites d'une façon aussi complète dans aucune Exposition.

IMPRIMERIE NATIONALE.

§ 1er.

HYGIÈNE ET ASSAINISSEMENT DES HABITATIONS.

I. Règles générales.

Les règles générales de l'hygiène des habitations, tant privées que collectives, ont été résumées avec beaucoup de soin et de précision par M. Émile Trélat dans les termes que nous reproduisons ci-après, pour ce qui concerne la pureté de l'air qu'on y doit respirer.

Ainsi que le rappelait, en 1886, M. le docteur A.-J. Martin dans sa conférence sur l'assainissement de l'habitation, au congrès tenu à Nancy par l'Association française pour l'avancement des sciences, « l'hygiène a pour but d'édifier les habitations de façon à faire échapper l'homme, le plus possible, aux accidents nuisibles, désagréables, des oscillations incessantes que subissent les propriétés physiques de l'atmosphère... L'idéal de l'habitation serait, évidemment, une création qui soustrairait l'individu, la famille ou les groupes à l'action de ces propriétés, dans une mesure convenable et rien que dans cette mesure, en même temps qu'elle permettrait aux intéressés de jouir de l'intégrité parfaite des propriétés chimiques et biologiques de l'air. Toute l'hygiène de l'habitation est là : trouver les moyens de satisfaire à cette double exigence, ce sera résoudre le problème. » (Dr Arnould.)

Une habitation salubre, c'est-à-dire saine, qui contribue à maintenir la santé de ceux qui l'occupent, doit donc avant tout assurer par ses dispositions l'intégrité de l'air qu'on y respire; il n'y doit arriver que de l'air ayant les qualités de l'atmosphère ambiante et toute cause de souillure doit en être immédiatement enlevée, quels que soient les causes et les auteurs de ces souillures. M. Émile Trélat l'a dit très justement dans son cours du Conservatoire des arts et métiers : « L'hygiéniste connaît les milieux et les régimes, le constructeur connaît les milieux et, faisant à la fois œuvre d'hygiéniste, il doit les approprier à la santé. Or les cinq facteurs naturels de la santé sont : l'atmosphère, le calorique, la lumière, le sol, les eaux. Il faut reconnaître les exigences de la santé relativement à ces cinq facteurs. Le constructeur doit savoir renouveler l'atmosphère abritée en aérant les intérieurs, restituer aux matériaux de l'habitation le calorique dispersé pendant la saison froide, expulser le calorique accumulé dans les matériaux de l'habitation pendant la saison chaude, donner accès à la lumière dans les intérieurs abrités, établir et entretenir la salubrité du sol sous-jacent et environnant, aménager l'approvisionnement des eaux et l'ablation des déjections gazeuses, liquides et solides. »

A quoi servirait d'élever une habitation d'une belle ordonnance, d'un cachet artistique qui plaise à l'œil, d'en rendre même les dispositions intérieures commodes et agréables, si l'on n'y avait pas ménagé une abondante aération naturelle, un éclairage

adapté aux fonctions normales de nos yeux, une évacuation immédiate et complète de toutes les matières usées, un chauffage et une ventilation qui ne puissent diminuer en aucune manière les qualités respiratoires de l'atmosphère ?

Ces règles, M. Émile Trélat les a établies avec une grande netteté et une haute compétence dans sa chaire du Conservatoire des arts et métiers, et dans son enseignement à l'École spéciale d'architecture qu'il a fondée et dirigée avec tant de dévouement et de persévérance. Rompant résolument avec des idées qui avaient laissé l'hygiène des constructions en France dans un état d'infériorité si marquée, il n'a ménagé ni son temps ni ses peines; les idées si rationnelles qui tendent aujourd'hui à s'imposer de plus en plus lui appartiennent en propre pour la plupart.

Cela a été une bonne fortune pour le jury d'en voir poursuivre la réalisation par les maisons industrielles les plus importantes qui avaient exposé dans la classe 64, par un nombre de plus en plus considérable d'architectes; aussi nous ne saurions manquer de proclamer bien haut, au début de ce rapport, que les progrès actuels de l'hygiène de l'habitation en France sont, pour la plus forte part, dus à M. Trélat et à son enseignement.

Dans plusieurs châssis, dressés avec l'aide de son fils, M. Gaston Trélat, architecte, notre éminent maître avait exposé d'une façon très claire les règles suivantes, dont nous étudierons ultérieurement les réalisations au cours de ce rapport :

« Habitation. — *Conditions fondamentales de la salubrité des habitations : a.* Y respirer de l'air frais au milieu de murs et de meubles entretenus à une température convenable ; *b.* Y recevoir la franche lumière du ciel et y voir autour de soi les objets abondamment éclairés ; *c.* N'y voir séjourner aucune déjection.

« *Introduction de l'air :* L'air frais doit être introduit, autant que possible, en permanence dans les pièces habitées. A cet effet, les parties supérieures sont munies de vitres perforées.

« Le chauffage des habitations doit borner son action à fournir aux murs et aux meubles la température appropriée au bien-être de l'habitant. Il faut échauffer l'air respiré aussi peu que possible.

« *Introduction de la lumière :* On doit, autant que possible, introduire dans les pièces *de la lumière venant directement du ciel.* A cet effet, les draperies doivent entièrement dégager la partie supérieure des fenêtres.

« *Vitres perforées :* Ces vitres sont destinées à introduire incessamment dans les locaux habités de l'air extérieur. Les trous sont évasés à l'intérieur pour épanouir les veines fluides à leur entrée dans la pièce. Elles ne sont jamais placées à une hauteur inférieure à 2 m. 50 au-dessus du sol, afin que les veines d'air excédant n'incommodent pas les occupants. Elles sont translucides, non transparentes, afin de garantir les intérieurs des regards plongeants des voisins d'en face. Les orifices ne s'obstruent jamais, parce que les vitres des fenêtres sont nécessairement lavées.

« *Enlèvement des déjections :* Le cabinet de water-closets doit avoir : 1° une entrée avec une double porte; 2° une baie d'aérage partant du parquet et allant jusqu'au plafond, ou deux baies, l'une en bas, l'autre en haut.

« Les maisons ne doivent pas avoir de fosses. Les déjections ne doivent pas séjourner dans la maison, elles doivent en sortir dans le plus bref délai.

« Un siphon (toujours amorcé et alimenté de vigoureuses chasses d'eau) doit clore les cuvettes aux retours du gaz des tuyaux de chute et l'ouvrir au départ des matières.

« En sortant du dernier siphon de la maison, les matières alvines doivent être directement amenées à l'égout; la conduite d'apport doit être un tuyau fermé projetant immédiatement les matières dans le flot de l'égout; les matières doivent tomber à l'égout dans un courant d'eau suffisant pour y être diluées jusqu'à devenir inoffensives, et pour être entraînées sans repos jusqu'aux débouchés extérieurs des grands collecteurs.

« *Chauffage des dortoirs et autres locaux habités par intermittence :* Dans les locaux tels que salles à manger, dortoirs, réfectoires, salles de bains, chapelle, etc., dont l'occupation est intermittente, le chauffage des murs et des meubles peut être obtenu avec certitude d'économie par une circulation d'air surchauffé (75 ou 80 degrés) et fonctionnant, toutes baies fermées.

« Hôpitaux. — *Éclairage :* Baies opposées sur les larges pans et assez espacées pour que deux lits s'entêtent sur le trumeau. Chaque lit dispose ainsi d'une ruelle claire et d'une ruelle grise.

« *Aérage :* Fenêtres s'ouvrant facilement en totalité ou en petites parties. Vitrage en verre perforé dans les châssis hauts. Avec ces instruments, l'air extérieur pénètre en tout temps directement dans les salles.

« *Chauffage :* Les murs et la totalité du matériel qui entourent les malades doivent être entretenus au degré de chaleur favorable au maintien ou au retour de la température physiologique du corps.

« A cet effet, il faut préparer : 1° des murs épais (au moins 0 m.60 en calcaires; 0 m.35 en briques); 2° pour parer au refroidissement des murs, des rubans de chaleur enceignant la partie basse des surfaces de refroidissement; 3° les murs doivent être construits en matériaux poreux et recouverts d'enduits perméables. L'atmosphère intérieure transporte dans les murs poreux ses éléments organiques; l'atmosphère extérieure y pénètre; la combustion s'y opère à la rencontre des deux au bénéfice de la salubrité. Les calcaires tendres et le badigeon à la chaux sont ici préférables à tout.

« *Orientation :* Pour les contrées septentrionales, orientation Est-Ouest, avec laquelle on a l'échauffement de la construction également réparti dans tous les matériaux et les rayons solaires pénétrant profondément dans les salles.

« Pour les contrées méridionales, orientation Nord-Sud, avec laquelle l'action blessante des rayons solaires du matin et du soir, qui pénètrent horizontalement dans l'intérieur des salles, est supprimée.

« Établissements scolaires : 1° *Classes.* — *Éclairage :* Baie d'éclairage unique, vaste, haute, percée autant que possible au Nord. Cône de lumière plongeant et noyant les tables du fond de la classe dans un jour abondant.

« *Aérage :* Des volets occupent les baies de la face opposée à l'éclairage. Pendant la classe, les volets restent fermés; l'air est introduit par des vitres perforées, des vasistas, des fenêtres ouvertes et sort par les persiennes ou les issues perforées des volets. Pendant la récréation, tout reste ouvert.

« L'air introduit sera toujours puisé directement dehors ; il ne traversera jamais les appareils de chauffage.

Chauffage : Rayonnement de chaleur entretenue au bas de la face de refroidissement maximum (face d'éclairage). Ce rayonnement peut être produit par circulation de vapeur ou simplement par tuyau de fumée.

« *Avantage indirect du jour unilatéral :* Un seul appareil, développé sur le soubassement des fenêtres, chauffe régulièrement toute la classe.

« 2° *Dortoir.* — *Éclairage :* Fenêtres très étroites (0 m. 50 de long), avec appui élevé à 1 m. 30 et gagnant le plafond. Un trumeau par lit.

« *Aérage :* Vitres perforées aux châssis supérieurs des fenêtres.

« *Chauffage :* Rubans de chaleur au bas des lambris; ou, préférablement, chauffage à air surchauffé.

« 3° *Réfectoires.* — *Éclairage :* Fenêtres composées de six châssis indépendants; elles ont leur appui placé à 1 m. 20 du plancher et montent jusqu'au plafond.

« *Chauffage :* Il s'opère, pendant que le réfectoire est inoccupé, par une circulation d'air surchauffé, qui caresse les murs et en élève la température, toutes ouvertures étant fermées.

Aérage : Il s'opère par ouvertures partielles ou totales des fenêtres, sans vitres percées.

« *Classes ou appentis :* Solution très propice à l'éclairage, qu'il est désirable de voir appliquer dans les campagnes, où le défaut d'espace ne commande pas la superposition des classes. »

A ces conditions, et pour en satisfaire une partie, nous ajouterons celle de fournir la maison d'une eau potable et en quantité suffisante, ce qui fera l'objet du paragraphe suivant.

II. Usage de l'eau dans les habitations.

La salubrité d'une habitation n'est également assurée qu'autant qu'on y peut dépenser de l'eau en quantité suffisante pour les usages domestiques. Dans les paragraphes qui suivront celui-ci, nous nous occuperons du rôle que l'eau remplit au point de vue de la propreté de l'immeuble, de l'évacuation des matières usées et de la propreté

des habitants eux-mêmes. Nous aurons à voir en quelle quantité elle est reconnue nécessaire pour remplir ces divers services et comment on peut l'aménager pour qu'elle puisse donner tout son effet utile.

Mais auparavant nous devons étudier les procédés exposés pour rendre potable l'eau d'alimentation proprement dite.

1° Filtres et filtration.

De grands efforts sont faits de divers côtés par les municipalités (voir les paragraphes consacrés à l'assainissement des villes et à la Ville de Paris) pour amener des eaux pures et potables. Mais il est un grand nombre de localités, c'est même le plus grand nombre, où l'eau de distribution ne présente pas ces qualités. Il en est un bien plus grand nombre encore où les habitants n'ont à leur disposition que des eaux absolument impures. De là la nécessité de rendre l'eau d'alimentation propre à la consommation en la débarrassant de toutes ses impuretés ; c'est ce que l'on obtient à l'aide de la filtration.

A l'Exposition, un grand nombre de filtres étaient exposés, notamment dans la classe 64 ; mais le jury de cette classe n'avait à examiner que ceux qui étaient à proprement parler des filtres de ménage et non des appareils pour la clarification ou l'épuration des eaux industrielles. De même, dans les expertises que nous rappellerons tout à l'heure, il a seulement passé en revue les appareils qui lui paraissaient offrir quelque garantie pour la filtration des eaux et non ceux dont les résultats bien connus ne présentaient pas cet intérêt.

Il existe différentes espèces de filtres de ménage. Le jury de la classe 64 en a fait expertiser 17. Les uns se composent essentiellement de plusieurs compartiments mobiles, formés par des couches de laine, de charbon et de sable ; dans quelques appareils, l'eau est reçue sur une éponge qui la laisse tomber goutte à goutte sur les compartiments inférieurs. D'autres filtres, formés principalement de charbon préparé avec ou sans toile d'amiante, sont surtout destinés à débarrasser le liquide des éléments putrides qu'il peut renfermer. On a construit enfin, dans ces derniers temps, des filtres à bougie de porcelaine, ayant pour but de retenir les germes vivants contenus dans les eaux potables.

Les découvertes de M. Pasteur concernant l'influence des micro-organismes spécifiques sur la genèse, le développement ou la propagation d'un grand nombre de maladies, transmissibles, les nombreuses constatations faites sur la présence de ces micro-organismes dans les eaux servant à l'alimentation des populations éprouvées par ces maladies ont fait très justement accorder une importance de premier ordre à la filtration des germes contenus dans ces eaux.

C'est que filtrer l'eau ne veut pas dire seulement la clarifier, mais bien la purifier, la priver de tous les germes que le filtre doit arrêter. Les filtres jusqu'ici construits parvenaient à retenir les sels et matières solubles renfermés dans les eaux ; même les

matières organiques ne pouvaient également les traverser, mais aucun d'eux n'est capable de former une barrière infranchissable contre les microbes. Avec de la pierre poreuse assez fine, on obtient ce résultat; mais surtout avec les filtres à porcelaine, parmi lesquels celui de M. Chamberland est infiniment supérieur. Qu'importe de donner à l'eau une transparence plus ou moins parfaite, de la débarrasser de ses sels et de ses matières organiques, de ses impuretés grossières, pour ainsi dire, si l'on y conserve les germes vivants des affections les plus éminemment transmissibles !

Aussi le jury a-t-il décidé, sur la proposition de son secrétaire, qu'il soumettrait les filtres pour lesquels il devait proposer des récompenses à une double analyse : chimique et bactériologique. Il confia ce soin à deux experts dont la compétence spéciale est bien connue : M. Albert-Lévy, chef du service chimique de l'observatoire de Montsouris fut chargé de l'analyse chimique; M. le docteur Netter, chef du laboratoire d'hygiène de la Faculté de médecine de Paris, agrégé et médecin des hôpitaux, fut chargé de l'analyse bactériologique. Nous reproduisons ci-après leurs rapports très intéressants.

En présence des résultats de ces expériences, le jury a dû reconnaître que, si nombre de filtres clarifiaient l'eau, lui donnaient de la transparence, il n'en est qu'un seul qui débarrasse pratiquement l'eau des germes nuisibles qu'elle peut contenir, le filtre à bougie de porcelaine, dit du système Pasteur et du modèle imaginé par M. Chamberland.

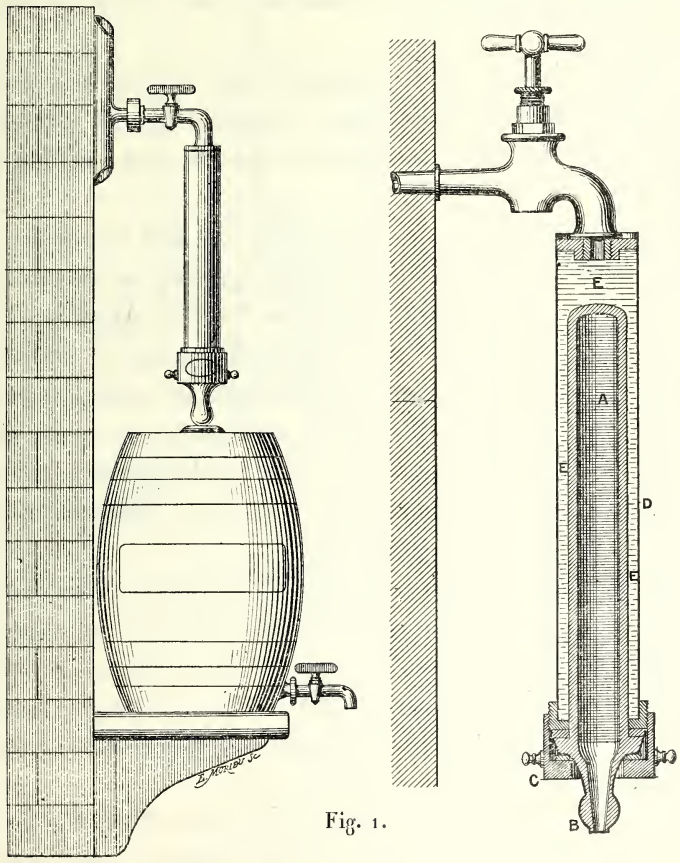


Fig. 1.

Le principe de cet appareil est le suivant : si, par aspiration, on fait passer un liquide qui contient des germes à travers un tube de porcelaine dégourdie, les pores de cette porcelaine empêchent les germes de passer, et le liquide recueilli au sortir du filtre est entièrement pur. Les deux principaux types des filtres Chamberland répondent à des conditions pratiques différentes : l'un est le filtre à pression, l'autre le filtre sans pression.

Le filtre à pression (fig. 1) est formé d'un tube ou *bougie,* suivant l'expression tech-

nique, en porcelaine dégourdie, bougie creuse A et qui est ouverte seulement à la partie inférieure conique. Cette bougie est contenue entièrement dans un cylindre métallique creux D, qui est percé en bas d'une ouverture C pour laisser passer le cône inférieur B de la bougie de porcelaine; ce cône ferme exactement l'ouverture du cylindre. En haut, ce cylindre se visse sur un robinet qui amène dans son intérieur l'eau E à haute pression.

Cette eau ne peut sortir qu'en pénétrant dans le canal de la bougie; la pression la force à passer à travers les pores de la porcelaine; elle passe, mais les germes sont retenus par ces pores, et l'eau s'écoule absolument pure par le cône terminal de la bougie.

Ce filtre à pression ne peut être installé que sur les canalisations qui fournissent l'eau sous forte pression, ce qui n'est pas toujours le cas. Aussi l'inventeur a-t-il imaginé également le filtre sans pression dont le mécanisme est fort simple. Un système de bougies est réuni à un tube collecteur; à ce tube, on adapte un tube amorceur; l'appareil fonctionne comme un siphon dès qu'il a été amorcé; l'eau pénètre dans le canal des bougies débarrassée de ses impuretés, passe dans le tube collecteur et vient se collecter dans un récipient.

L'inconvénient de tous les filtres, et celui de M. Chamberland n'en est pas plus exempt que tous les autres, c'est d'exiger une surveillance continue. Il n'est pas de filtre qui puisse inspirer une confiance absolue, si son fonctionnement n'est pas l'objet d'un contrôle constant.

Pour tous les filtres autres que le filtre à bougie de porcelaine, il faut les nettoyer fréquemment et changer la matière filtrante à intervalles aussi rapprochés que possible, car celle-ci ne tarde pas à se saturer, et par suite à ne plus arrêter les impuretés; les filtres à charbon, matière organique, ne tardent pas à cultiver les germes, à former comme un bouillon de culture pour les microbes contenus dans les eaux qui les traversent. Les filtres à bougie de porcelaine ont besoin d'être essuyés de temps en temps, de façon à enlever la couche d'impuretés qui les recouvre; cette couche pourrait, à la longue, en diminuer considérablement le débit et faciliter le passage d'impuretés par entraînement mécanique à travers les pores de la porcelaine.

C'est pourquoi, pour les filtres ayant un grand nombre de bougies et servant dans les habitations collectives et pour les services publics, M. O. André a proposé un dispositif très ingénieux. Les bougies sont montées sur des cercles concentriques, et des brosses en caoutchouc viennent nettoyer les bougies sur tout leur pourtour extérieur, à l'aide du mouvement d'une manivelle. Cet appareil est encore en voie d'étude; mais il paraît dès maintenant devoir rendre des services.

Il y a lieu aussi de faire observer que les filtres Chamberland sont souvent placés par les plombiers dans des conditions très défectueuses. Ainsi, comme le remarque justement M. Bourne dans ses excellents articles sur l'hygiène à l'Exposition, parus dans *la Construction moderne*, année 1889, d'ordinaire, l'extrémité de la bougie est reliée,

par un tuyau en caoutchouc, à un récipient en verre où l'on doit recueillir l'eau filtrée. Ce barillet, fermé soigneusement par un bouchon, porte une tubulure de trop-plein sur laquelle on monte un tuyau d'écoulement. Comme le filtre est généralement placé au-dessus de la pierre d'évier, c'est près de l'écoulement de celle-ci que l'on conduit généralement le tuyau.

Quand on prend de l'eau dans le barillet, l'air entre par le tuyau de trop-plein et vient en contact avec l'eau filtrée. Cette disposition a donc pour résultat de prendre l'air au point de la pièce où il est le plus vicié. En effet, presque toutes les pierres d'évier de Paris sont mal installées : elles sont en pierre poreuse et ne sont munies que d'une bonde siphoïde, à la protection de laquelle on aurait grandement tort de vouloir se fier.

On prend donc la peine de filtrer l'eau dans un appareil cannelé presque parfait; mais, par suite de vices d'installation, l'eau qui sort du filtre est bientôt souillée.

On devrait employer toujours la disposition représentée en trait pointillé sur la figure 2. Le tube de trop-plein se recourbe en formant un profond siphon, et un second tuyau ouvert en A permet les rentrées d'air chaque fois que l'on prend de l'eau dans le barillet.

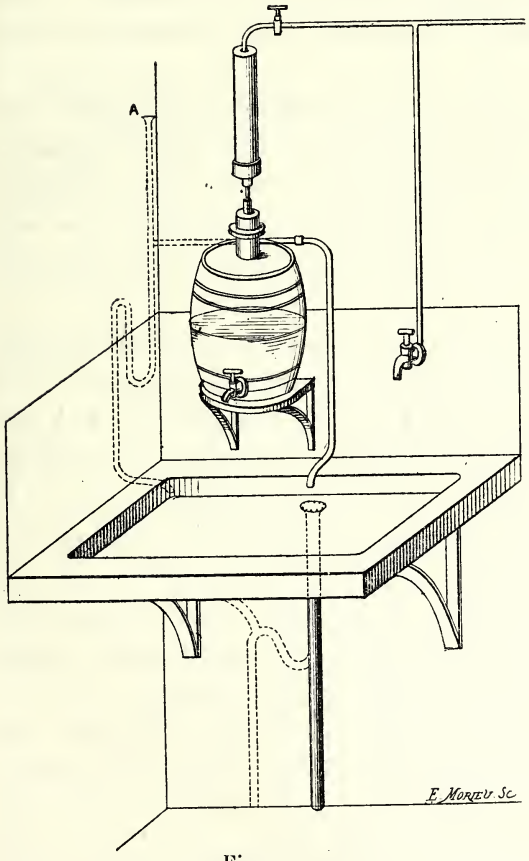


Fig. 2.

Dans le même ordre d'idées, M. Flicoteaux expose une installation de filtre Chamberland avec réservoir d'eau filtrée sous pression. L'eau qui sort de la bougie pénètre dans un vase clos et, peu à peu, comprime l'air qui était renfermé dans le réservoir. Quand on ouvre le robinet de service, l'air comprimé chasse l'eau devant lui et l'eau filtrée s'écoule. L'eau étant conservée en vase clos ne peut s'altérer.

Dans son appréciation sur les filtres, le jury s'est, en effet, tout spécialement préoccupé de la facilité que ces appareils présentaient pour leur nettoyage et leur remplacement. Or on ne peut recommander d'appareils qui ne peuvent être nettoyés qu'en les remplaçant, ce qui est le cas de presque tous les filtres.

Qu'il me soit permis, en terminant ces observations, de rappeler que, lorsqu'on ne possède pas de filtre et que les eaux dont on peut disposer sont très impures, le mieux, sans conteste, si l'on est absolument forcé de faire usage de telles eaux, est de les faire bouillir, aérer ensuite ou en même temps et de les consommer peu de temps après.

2° Expériences du jury sur les filtres.

a. *Expériences sur les filtres, au point de vue chimique; rapport de M. Albert-Lévy, expert.* — Le jury de la classe 64 nous a demandé de faire l'analyse chimique des eaux filtrées par les différents systèmes de filtres exposés. Un pareil travail de comparaison n'avait pas encore été exécuté et nous aurions souhaité que l'étude pût être complète, c'est-à-dire qu'il nous eût été possible d'examiner les propriétés chimiques de l'eau filtrée, non seulement vers le début de la filtration, mais à des époques de plus en plus éloignées. Malheureusement, les nécessités du travail de classement n'ont pas permis au jury de nous faire crédit du temps nécessaire. Une quinzaine de jours seulement nous a été accordée pour installer les appareils, faire les analyses et présenter les premiers résultats obtenus.

Les nombres que nous publions ne proviennent donc que d'une seule analyse, mais il doit nous être permis d'affirmer que ce travail a été exécuté avec le soin le plus extrême. D'ailleurs, l'étude micrographique faite par notre collègue M. Netter devait fournir au jury des éléments indiscutables de classification entre les filtres, et notre travail ne venait qu'ajouter de nouveaux renseignements à ceux que l'analyse bactériologique avait donnés.

Tous les filtres ont été installés par les soins des exposants eux-mêmes dans une salle de notre laboratoire, 2, rue Lobau. Les filtres qui exigent une pression ont été tous fixés sur une même conduite d'eau, alimentée ordinairement en eau de Vanne, mais qui, fort heureusement, s'est trouvée accidentellement alimentée en eau de Seine; cette eau, moins pure, permettait de mieux constater l'action chimique exercée par les filtres. Ce n'est qu'au moment où les exposants nous ont affirmé que leurs appareils étaient prêts à fonctionner, que nos analyses ont été entreprises.

Dans le tableau résumé que nous plaçons plus loin, le lecteur trouvera, pour quelques colonnes, des titres qui lui sont familiers, tels que degré hydrotimétrique, chaux, chlore, azote nitrique, etc. Quelques autres titres doivent être expliqués.

La colonne «matière organique» indique en milligrammes le poids d'oxygène ayant servi à brûler la matière organique, oxygène emprunté au permanganate de potasse, dans un milieu alcalin et après une ébullition de dix minutes. La méthode que nous avons suivie est celle que recommande le Comité consultatif d'hygiène; elle ne donne qu'une fraction de la matière organique, ainsi que nous l'avons indiqué dans nos mémoires publiés dans les *Annuaires de l'observatoire de Montsouris*. Les trois dernières colonnes indiquent le poids d'oxygène dissous dans un litre du liquide. Nous déter-

minons le titre oxymétrique de l'eau au moment même où elle est puisée, nous déterminons le même titre au bout de quarante-huit heures, l'eau ayant été placée durant ce temps, à l'abri de l'air et de la lumière, à la température constante de 33 degrés. De ces deux titres, le second est constamment inférieur au premier, l'oxygène ayant servi à la nutrition des bactéries qui se trouvent dans l'eau. Si nous appelons a le poids d'oxygène dosé immédiatement, b le poids d'oxygène au bout de quarante-huit heures, le quotient $\frac{a-b}{a}$ indiquera la vitesse avec laquelle l'eau a perdu l'oxygène. Nous représentons ce quotient par la lettre c; la dernière colonne du tableau fournit pour les différentes eaux la valeur de c, ou, pour éviter les décimales, la valeur de 100 fois ce coefficient.

		Degré hydrotimétrique.	Chaux totale.	Chaux précipitée à l'ébullition.	Chlore.	Matière organique.	Azote nitrique.	Oxygène dissous immédiat. (a)	Oxygène dissous après 48 heures. (b)	$100 \times \frac{a-b}{a}$
			milligr.	milligr.	milligr.	milligr.	milligr.	milligr.	milligr.	
16 juillet 1889. — Eau d'alimentation des filtres (Seine)		18° 8	103	85	6	2 2	2 9	5 8	4 2	28
Fonctionnant sous pression	Filtre Chamberland	18 8	103	85	6	1 7	2 5	8 9	8 1	10
	— Chabrier	18 8	103	85	6	1 5	1 6	9 0	8 9	1
	— Warral-Brisse	18 6	103	83	6	1 2	1 8	7 7	6 1	22
	— Buron	17 8	91	67	6	1 5	2 2	5 8	4 2	28
	— Carré	17 8	78	52	6	1 0	1 8	4 5	2 4	46
19 juillet 1889. — Eau d'alimentation des filtres (Seine)		18 3	100	77	6	1 9	1 9	9 3	8 8	5
Sous pression	Filtre Mallié	18 2	98	77	6	1 8	//	9 1	7 1	21
	— Gerson	21 2	109	93	6	3 4	1 8	3 1	2 1	29
Sans pression	Filtre Barstow	10 6	24	7	7	0 6	2 0	9 0	8 2	9
	— Silicated carbon	19 7	100	77	7	1 5	1 8	9 3	8 7	6
	— Bühring	17 9	97	77	10	1 1	1 9	6 7	6 3	5
	— Hiblot	18 3	96	77	6	1 9	2 1	9 0	8 8	2
	— Maignen	2 9	5	0	13	1 3	1 4	8 6	7 8	9
23 juillet 1889. — Eau d'alimentation des filtres (Seine)		18 4	97	75	6	1 3	//	9 5	8 7	8
Sous pression	Filtre Litowsky	18 3	97	75	6	0 8	//	9 8	9 0	8
Sans pression	Filtre Rétif	18 0	97	75	6	0 8	//	8 1	7 3	16
	— Doulton	18 1	97	75	6	0 4	//	5 6	4 9	12
26 juillet 1889. — Eau d'alimentation des filtres (Vanne)		20 5	116	93	5	0 2	2 1	1 0	9 8	12
Sous pression	Filtre Bühring	19 6	94	73	5	0 2	2 5	6 7	5 9	12
	— David	19 9	112	83	5	0 2	//	9 3	8 1	12

L'examen des tableaux qui précèdent montre, comme on devait s'y attendre, que les filtres qui agissent uniquement par porosité ne sont que des clarificateurs : le degré

hydrotimétrique de l'eau n'est pas changé : la chaux, le chlore se retrouvent en même quantité. La matière organique diminue cependant, le filtre ayant retenu celle qui était en suspension et n'ayant certainement aucune action sur la matière organique en dissolution.

Les filtres Barstow et Maignen, le dernier surtout, retiennent une très notable partie de la chaux, ce qui est intéressant surtout au point de vue industriel.

Nous avons introduit dans chacun des filtres une dissolution de sous-acétate de plomb et nous avons recherché dans l'eau filtrée la présence du plomb à l'aide du sulfhydrate d'ammoniaque. Le filtre Maignen, seul, nous a fourni une eau exempte de plomb ; malheureusement, ce filtre, qui paraît agir activement sur les sels de chaux et de plomb, n'a qu'une faible action sur la matière organique et double la quantité de chlore.

b. *Expériences sur les filtres au point de vue bactériologique ; rapport de M. le docteur* Netter, *expert.* — Presque tous les hygiénistes admettent aujourd'hui que les germes de diverses maladies transmissibles, et en particulier de la fièvre typhoïde et du choléra, peuvent être présents dans l'eau. L'ingestion d'une eau ainsi souillée est fréquemment suivie de l'apparition de ces maladies.

Les filtres employés pour l'alimentation doivent être capables de retenir ces microbes pathogènes. Le jury de la classe 64 nous a demandé d'étudier à ce point de vue les filtres soumis à son examen.

L'action des filtres sur les microbes de l'eau est avant tout mécanique. Ils n'arrêteront donc pas exclusivement les microbes pathogènes, mais encore les microbes inoffensifs infiniment plus nombreux que renferme presque toute eau potable. L'eau qui sort d'un filtre parfait doit être totalement privée de bactéries. Le milieu nutritif le plus fertile ensemencé avec cette eau restera indéfiniment stérile.

Cette proposition posée, il semblerait que la méthode qui s'imposait à nous était la suivante : ensemencer avec l'eau sortie d'un filtre un ballon Pasteur rempli de bouillon stérilisé, placer ce tube dans une étuve et rechercher si ce bouillon reste clair et dépourvu de végétation. Au lieu de bouillon, on pourrait employer aussi la gélatine préalablement liquéfiée et solidifiée ensuite à la surface d'une plaque de verre.

Cette manière de faire, suivie par plusieurs expérimentateurs, ne nous a pas paru applicable dans l'espèce, et cela pour plusieurs raisons. Je laisse de côté la possibilité d'introduction de microbes aériens au cours des manipulations, cause d'erreur possible, mais relativement évitable. Ce qui est bien plus important, c'est qu'un certain nombre des filtres qui nous ont été soumis ne sauraient être stérilisés sans modifier essentiellement leur structure et leur cohésion.

C'est encore ce fait, que les filtres sont destinés à fonctionner longtemps et que le liquide des réservoirs est difficilement mis à l'abri d'un mélange avec les microbes aériens.

L'analyse quantitative des microbes de l'eau filtrée ne nous a pas paru pratique. Une analyse qualitative nous mène aussi sûrement et plus facilement aux résultats recherchés.

L'action des filtres sur les microbes est avant tout mécanique. Nous avons déjà dit qu'elle s'exerce indifféremment sur les microbes pathogènes et inoffensifs. Un filtre qui arrête un microbe de dimension déterminée s'opposera évidemment au passage de microbes d'autre espèce, mais de taille analogue. On peut donc se contenter de rechercher dans l'eau filtrée un microbe déterminé introduit dans l'appareil.

On choisira de préférence un microbe de petite dimension, doué de propriétés qui ne permettront pas de le méconnaître. Il convient que ce microbe soit normalement absent de l'air des salles où l'on opère.

Aucun microbe ne réalise ces conditions au même degré que le bacille pyocyanique, ce microbe du pus bleu découvert par Gessard et dont notre collègue Charrin a si bien fait connaître les propriétés.

Il est de petite taille, ne se trouve normalement ni dans l'air, ni dans l'eau. Un ballon de Pasteur plein de bouillon stérile, ensemencé avec ce microbe, prend dès le lendemain, et mieux le surlendemain, une couleur verte qui s'accentue après agitation. Ce bouillon agité avec le chloroforme cède à celui-ci une matière colorante d'un beau bleu. Cette réaction est caractéristique. Ajoutons que la coexistence d'autres espèces microbiennes ne s'oppose pas à la production de cette matière colorante.

On s'explique dès lors pourquoi nous avons choisi dans nos expériences le bacille pyocyanique. Ses dimensions plus faibles le rendent bien préférable au *micrococcus prodigiosus* ou à la bactéride charbonneuse, employés par d'autres expérimentateurs. Le bacille typhique, également de petites dimensions, est doué de propriétés moins caractéristiques. D'autre part, sa recherche est plus délicate, nécessite la confection de plaques de gélatine, des transplantations sur la pomme de terre, opérations plus compliquées que le simple ensemencement du bouillon suffisant pour reconnaître le bacille du pus bleu.

Nous aurions cependant fait porter nos recherches ultérieurement sur d'autres microbes, si notre temps n'avait été très mesuré (15 jours) et si notre enquête n'avait dû porter dans ce court espace sur un grand nombre de filtres.

Tout en reconnaissant l'intérêt qu'aurait présenté ce complément de recherches, nous pensons avoir obtenu d'utiles résultats, qui nous mettent en mesure de comparer, au point de vue qui nous occupe, ces différents filtres.

Dans toutes nos expériences, nous avons procédé d'une manière uniforme. Le filtre avec ou sans pression une fois amorcé, nous avons versé à la surface environ 100 gr. d'un mélange de 90 grammes d'eau distillée avec 10 grammes d'un bouillon ensemencé l'avant-veille avec le bacille pyocyanique.

Au moyen d'une pipette stérilisée, rompue au moment même et rescellée à la flamme de Bunsen aussitôt après, nous avons recueilli les premières gouttes s'écoulant du filtre.

Une deuxième, une troisième pipette nous ont servi à recueillir de même l'eau écoulée après une demi-heure et une heure.

Ces prélèvements étaient faits à la caserne Lobau. Nous nous transportions ensuite au laboratoire d'hygiène de la Faculté de médecine, et là, chacune de nos pipettes nous servait à ensemencer deux ou trois ballons et tubes de bouillon stérilisé que nous placions ensuite à l'étuve à 35 degrés.

Ces ballons et tubes étaient examinés le lendemain et les jours suivants, et nous notions chaque jour ceux dans lesquels se développait le bacille pyocyanique.

Ces tubes et ballons contaminés sont désignés dans les tableaux qui suivent par le signe +.

Les prélèvements se poursuivaient les jours suivants.

Dans le cas où le filtre laissait passer le bacille dès le premier jour, une nouvelle épreuve était inutile ; dans le cas contraire, nous renouvelions l'expérience une seconde et même une troisième fois, et cela sans nettoyer ni stériliser l'appareil.

FILTRES À PRESSION.

A. — Filtre Chamberland.

A. 16 juillet. — Première introduction.

16 juillet	Premières gouttes, 2 ballons restent stériles.	
	Après une demi-heure, 2 ballons restent stériles.	
	Après une heure, 2 ballons restent stériles.	
	Les premières parties écoulées ont une couleur verte. La pyocyanine a passé à travers la bougie. Le bacille a été arrêté.	
17 juillet	2	ballons restent stériles.
18 juillet	2	—

B. 18 juillet. — Nouvelle introduction.

18 juillet	3	ballons restent stériles.
19 juillet	2	—
20 juillet	2	—
23 juillet	2	—
24 juillet	2	—

Du 16 au 24, la pression dans la conduite aboutissant au filtre était de 2 atmosphères; le 24 et les jours suivants, elle s'élève à 3 ou 3 1/2, par suite de la substitution d'eau de source à l'eau de Seine.

C. 27 juillet. — Nouvelle introduction.

27 juillet	3	ballons restent stériles.
29 juillet	2	—
30 juillet	2	—

TABLEAU.

A.	16 juillet	6	10 —
	17 juillet	2	
	18 juillet	2	
B.	18 juillet	4	12 —
	19 juillet	2	
	20 juillet	2	
	24 juillet	2	
	25 juillet	2	
C.	27 juillet	3	7 —
	29 juillet	2	
	30 juillet	2	
	TOTAL		29

Le filtre Chamberland a toujours retenu le bacille pyocyanique, à la pression de 3 1/2 comme à 2 atmosphères.

Il a montré la même efficacité après la troisième introduction et au bout de quinze jours. Il convient de remarquer que nous n'avons pas fait marcher continuellement l'appareil; cependant, tous les jours, nous l'avons fait fonctionner.

B. — FILTRE CHABRIER.

16 juillet. — Première introduction.

16 juillet	+ + + + + +	6	11
17 juillet	+ + + +	4	
18 juillet	+ —	1	

18 juillet. — Deuxième introduction.

18 juillet	+ + + + + +	6	14
19 juillet	+ + + + + —	5	
20 juillet	+ + +	3	

Le bacille pyocyanique n'est donc nullement retenu par ce filtre. Il passe dès la première goutte. Nous ne serions dire que cette inefficacité du filtre doive être imputée à la qualité de la porcelaine employée. Celle-ci sans pression retient les microbes, ainsi que nous l'avons constaté directement. Il se peut que, dans ce filtre, la constitution des joints permette le mélange de l'eau souillée introduite dans le filtre avec celle qui s'écoule à travers la porcelaine.

C. — FILTRE MALLIÉ.

Il s'agit encore d'un filtre en porcelaine. On peut, dit le constructeur, ajouter à l'action de la porcelaine celle du charbon en poudre qu'il suffit d'introduire à l'intérieur du cône de porcelaine ; cette adjonction n'était pas faite dans le modèle que nous avons expérimenté.

23 juillet. — Première introduction.

23 juillet	— — —	3 —	
24 juillet	— — +	2 —	1 +
25 juillet	+ +		2 +

26 juillet. — Deuxième introduction.

26 juillet + + + + ... 4 +

On remarquera que l'eau sortie le premier jour ne renfermait pas le bacille pyocyanique qui, au contraire, se retrouvait le lendemain et le surlendemain de la première introduction. Cette différence est expliquée par la brusque variation éprouvée dans la pression qui s'est élevée de 3 atmosphères 1/2 à partir du 24 juillet.

Le filtre Mallié arrête le bacille pyocyanique si on ne le soumet qu'à une faible pression. Il est inefficace à une pression élevée. Notre expérience, en démontrant l'insuffisance du filtre Mallié, fournit une preuve nouvelle de l'influence bien connue de la pression sur l'activité des filtres.

D. — Filtre Warral-Brisse.

A. 18 juillet. — Première introduction.

18 juillet — — — — — — — —
19 juillet — —
20 juillet — —

B. 23 juillet. — Deuxième introduction.

23 juillet —
24 juillet — —
25 juillet — —

C. 29 juillet. — Troisième introduction.

29 juillet — — — — — —
30 juillet — —

Dans aucun des 21 tubes et ballons ensemencés, il ne s'est développé de bacille pyocyanique. Le filtre Warral-Brisse arrête donc les microbes. Le réservoir de ce filtre est de petite dimension. Il est difficile d'y introduire une quantité notable de liquide chargé de bacilles.

E. — Filtre Buron (porcelaine et charbon).

26 juillet. — Introduction du liquide chargé de bacilles.

26 juillet..... { Premières gouttes — —
Après 200 grammes + + +
27 juillet +

Le filtre Buron ne s'oppose pas au passage du bacille pyocyanique.

F. — Filtre Bühring.

Le 24 juillet, nous introduisons avec peine 50 grammes de mélange.

24 juillet — — — — — — —
25 juillet — —
26 juillet — —
27 juillet — —

Le 29 juillet, 100 grammes sont mis dans l'appareil. Nous nous assurons que ces 100 grammes arrivent bien dans le filtre; nous n'avons pas la même certitude pour la première introduction.

29 juillet.....	Premières gouttes	— +
	Après 100 grammes	+ + +
	Au bout d'une heure	+ +
30 juillet		+ — —

Le filtre Bühring à pression n'arrête donc pas le bacille pyocyanique. Nous avons indiqué comment il convient d'expliquer la contradiction apparente entre les résultats des premiers et des derniers jours.

G. — Filtre Litowski (amiante).

24 juillet. — Introduction.

24 juillet.....	Premières gouttes	— —
	Avec pression	+ —

Le filtre Litowski n'arrête pas le bacille pyocyanique.

H. — Filtre Carré.

18 juillet. — Première introduction.

18 juillet	— — — — — — —
19 juillet	—
20 juillet	— —
21 juillet	— —

22 juillet. — Deuxième introduction.

22 juillet	— — —
23 juillet	—
24 juillet	— — —
25 juillet	— —

29 juillet. — Troisième introduction.

29 juillet	— — — — —
30 juillet	— — —

Trente ballons ensemencés. Aucun ne renferme le bacille du pus bleu. Le filtre Carré paraît retenir efficacement ce bacille. Nous venons de dire que l'introduction dans l'appareil est relativement difficile et nous ne saurions affirmer que tout le liquide que nous avons introduit a traversé le filtre. Il nous a fallu, à diverses reprises, mettre en jeu le conduit de purge et entraîner de la sorte une partie du liquide introduit.

I. — Les grandes dimensions du filtre Gerson ne se prêtaient pas aux expériences que nous avons faites sur les précédents. Nous ne pouvons fournir sur ce filtre des renseignements bactériologiques.

IMPRIMERIE NATIONALE.

FILTRES SANS PRESSION.

a. — Filtre Hiblot.

26 juillet. — Mise en jeu.

Première partie	+ + +
Dernière partie	+ + +

Ce filtre n'arrête nullement le bacille pyocyanique.

b. — Filtre Bühring.

22 juillet. — Mise en jeu.

22 juillet	+ + + + +
23 juillet	+
24 juillet	+

Le filtre Bühring est traversé par le bacille du pus bleu.

c. — Filtre Barstow (charbon, terre poreuse).

22 juillet. — Introduction.

22 juillet.....	Premières gouttes	— +
	Après 200 grammes	+ + +
23 juillet		+
24 juillet		+ +
25 juillet		+ +

Le filtre Barstow n'oppose aucun obstacle au bacille pyocyanique.

d. — Compagnie de Battersea (Silicated carbon).

23 juillet. — Introduction de 200 grammes.

23 juillet	+ + + +
24 juillet	+ + +
25 juillet	+ +

Ce filtre est inefficace.

e. — Filtre Doulton (charbon et manganèse).

24 juillet. — Introduction de 200 grammes.
(Le reste du récipient est plein d'eau de Seine.)

24 juillet	+ + + + +
25 juillet	+ +

Le bacille pyocyanique traverse le filtre Doulton.

f. — Filtre Rétif (charbon et amiante).

24 juillet. — Le filtre étant déjà chargé d'une certaine quantité d'eau, nous y introduisons 200 grammes.

24 juillet — — + — —
25 juillet + —

26 juillet. — Nouvelle introduction.

26 juillet — + —
27 juillet —

Le filtre Rétif laisse passer un certain nombre de bacilles; il est incontestablement supérieur aux précédents. Les ballons stériles sont en majorité, mais les contaminés prouvent que la filtration n'est pas complète et que l'appareil ne saurait arrêter tous les germes.

g. — Filtre Maignen (amiante, charbon, carbocalcis).

22 juillet. — Première introduction.

Premières gouttes + — —
22 juillet..... { Suite + —
A la fin + +
23 juillet +
24 juillet + + +
25 juillet + +

Le filtre Maignen est impuissant à arrêter le bacille pyocyanique.

h. — Filtre David.

Ce filtre ne nous a été soumis que le 30 juillet. Son débit est d'une lenteur extrême. Nous ne l'avons pas soumis à l'étude bactériologique.

III. Aération.

Pour ce qui concerne l'*aération* des maisons et des appartements, il va de soi que l'on doit s'efforcer d'y introduire le plus possible et incessamment l'air extérieur, celui-ci devant toujours être, dans quelque situation que l'on se trouve, plus sain que l'air intérieur plus ou moins confiné. Quant à l'évacuation de celui-ci, elle se fait par les cheminées et par les nombreux orifices que présentent nos pièces; elle se pratique par des ouvertures spéciales dans les locaux collectifs. Or, dans chaque pièce habitée, la partie par laquelle nous sommes le plus en rapport avec l'atmosphère ambiante, c'est la fenêtre : les vitres qui la ferment amènent à profusion la lumière, condition indispensable de la salubrité; mais l'imperméabilité des vitres fait qu'elles arrêtent l'introduction de l'air.

Aussi, dans toutes les circonstances où l'on a besoin d'amener de l'air dans les locaux habités, sans que cet air puisse être gênant pour les personnes, a-t-on cherché

des moyens de toute sorte pour obvier à cette imperméabilité. De là, le placement de vasistas à la partie supérieure des fenêtres; de là, cette innombrable variété de modèles de persiennes mobiles, à lames de verre, à valves de mica, avec opercules et clapets. En Angleterre, où l'on s'est beaucoup occupé de cette question depuis un certain nombre d'années, on a imaginé à l'infini toutes sortes de procédés; mais on n'a pas tardé à remarquer qu'ils déterminaient des courants d'air plus ou moins violents, qui venaient frapper la tête des personnes occupant les pièces ainsi aérées.

C'est alors qu'on imagina d'installer sur plusieurs points de la partie supérieure des murailles dans les appartements, tout près du plafond, des soupapes, ou mieux des briques de ventilation percées de plusieurs conduits ayant une direction conique de dehors en dedans. Qu'arrive-t-il, en effet, avec des briques ainsi disposées? Si l'on veut introduire de l'air dans un conduit cylindrique, il se produit un courant rectiligne qui vient frapper directement les objets placés devant lui; tandis que si, par un conduit conique ayant même orifice extérieur et l'orifice intérieur largement évasé, la même quantité d'air est lancée, l'air s'est dispersé dans tous les sens dès qu'il est sorti de la gaine dont la disposition conique a favorisé son épanouissement.

Enfin ces briques et ces soupapes ont de sérieux inconvénients : on ne peut les multiplier beaucoup dans les appartements; il n'est pas facile de les laver, et elles retiennent, à l'intérieur des conduits qui les traversent, toutes les poussières de l'air, de telle façon que celui-ci se salit aisément au passage. Aussi a-t-on imaginé, il y a quelques années, à Leeds, de les remplacer par une sorte de cage en bois ou vitrée, placée devant les fenêtres; cette cage renferme un assez grand nombre de petites ouvertures auxquelles font suite des conduits cylindriques en verre, par lesquels l'air passe avant de se rendre dans la pièce.

Depuis longtemps déjà, M. Émile Trélat enseignait, dans son cours du Conservatoire des arts et métiers, les avantages qu'il y aurait à posséder, à la partie supérieure des fenêtres, des vitres percées d'un grand nombre de petits trous à section conique, afin de satisfaire aux conditions importantes d'aération que j'ai indiquées tout à l'heure. De leur côté, MM. Geneste et Herscher, frappés de ces mêmes avantages, s'efforçaient de rechercher des procédés industriels susceptibles d'obtenir des verres ainsi disposés. MM. Appert, maîtres verriers, sont enfin parvenus, après de nombreux essais, à fabriquer des *vitres perforées*. Ces vitres comprennent 5,000 trous par mètre carré, trous ayant une section circulaire de 3 millimètres de diamètre chacun et espacés de 15 millimètres d'axe en axe, sur une épaisseur de verre de 3 millim. 5; d'autres vitres un peu plus épaisses (5 millimètres d'épaisseur) ont des trous de 4 millimètres de diamètre, espacés de 20 millimètres d'axe en axe.

Quels sont donc les principaux avantages de ces vitres perforées? Remarquons qu'elles présentent une surface ouverte à l'air extérieur, de 3 décimètres carrés par mètre carré; de plus, les trous étant évasés à l'intérieur, les veines fluides de l'air se trouvent épanouies à leur entrée dans la pièce. Si l'on souffle en effet dans la direction de la

petite ouverture vers la plus grande, l'air s'épanouit le long des parois du verre, il vient les lécher en quelque sorte et former par derrière la bougie, placée en face, comme un remous; tandis que la bougie est immédiatement éteinte lorsqu'on souffle dans le sens opposé, l'air, venant comme une flèche, se dirige droit devant lui et avec violence. Placées à une hauteur minima de 2 m. 50 au-dessus du sol, afin que les veines d'air accédant n'incommodent pas les occupants, ces vitres perforées permettent d'introduire insensiblement et incessamment de l'air frais dans les nombreuses parties de l'habitation où l'aération est le plus indispensable; dans les pièces moins élevées et dans les appartements, elles peuvent aussi être utilisées, à la condition qu'on les dispose de façon à pouvoir recouvrir par moments leur surface ouverte, ce que l'on peut obtenir à l'aide d'un châssis mobile pouvant dégager et fermer à volonté leurs orifices. Il faut aussi noter qu'elles ne sont pas exposées à s'obstruer, car « toutes les vitres des fenêtres sont nécessairement lavées, et de cette façon l'air qui les traverse ne se charge d'aucune impureté au passage ». (Émile Trélat.)

Leur emploi se généralise de plus en plus et a donné lieu à des recherches intéressantes, présentées par M. Vallon à la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle de Paris. (Voir *Revue d'hygiène*, 1889.)

IV. Éclairement.

L'aération est considérablement aidée par la bonne disposition des fenêtres dans les habitations. « Dans une habitation ouverte sur un espace dégagé, déclare M. Émile

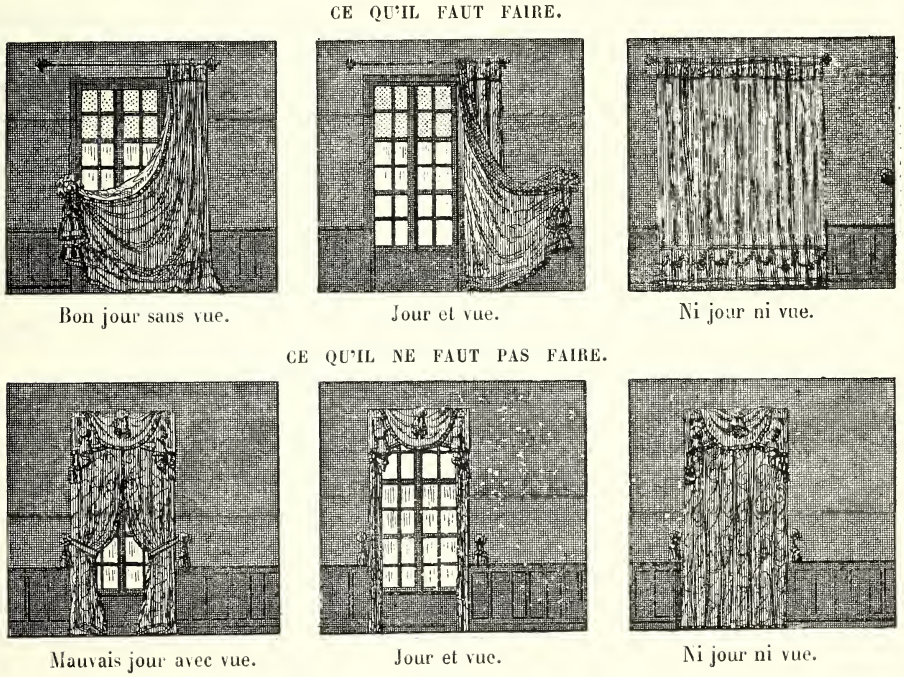


Fig. 3.

Trélat, la baie d'éclairage doit occuper le quart de l'étendue de la face éclairée, et le linteau doit être placé le plus haut possible. »

Ces dispositions sont faciles à réaliser. Il serait moins aisé d'obtenir de nos habitudes l'adoption de celles qui sont reproduites au bas de la page 37 et que M. Émile Trélat recommande également, avec des arguments dignes d'attention. « En effet, dit-il, on doit, autant que possible, introduire dans les pièces de la lumière venant directement du ciel. A cet effet, les draperies doivent entièrement dégager les parties supérieures des fenêtres » (fig. 3).

V. Éclairage.

N'ayant pas à nous occuper ici des locaux scolaires, nous mentionnerons seulement les avantages de l'éclairage unilatéral gauche, proposé par M. Émile Trélat et assez généralement adopté aujourd'hui dans les écoles et lycées construits depuis plusieurs années.

Au point de vue de l'éclairage artificiel, la classe 64 ne comptait que deux systèmes : celui de la lampe à gaz Wenham, à bec récupérateur, et celui du bec Cromatie. L'un et l'autre ont pour but et pour effet d'enlever de la pièce habitée les produits de la combustion du gaz et, en entraînant l'air chaud au dehors, de servir à la ventilation du logement. De telles tentatives méritent d'être encouragées.

VI. Chauffage et ventilation.

a. Principes généraux. — Dans toutes les fonctions de la vie, l'air atmosphérique joue un rôle si important, qu'il convient d'étudier avec le plus grand soin les propriétés de cet air en même temps que les moyens de le préparer pour la respiration et de le mouvoir ou de le renouveler dans les locaux habités. La ventilation a pour but de remplacer l'air vicié, produit incessant de la respiration et de nos émanations, par de l'air toujours pur et convenablement préparé pour satisfaire à notre bien-être. Il ne suffit pas d'introduire de l'air, même en très grande abondance, dans un local pour assurer une bonne ventilation ; il faut de plus que toutes les dispositions soient étudiées et prises pour éviter de mélanger, même dans une proportion faible, avant son utilisation, l'air neuf et l'air déjà altéré par son action sur nos organes.

Au point de vue du chauffage, il est admis aujourd'hui que l'air frais doit être préféré à l'air chaud, et quoiqu'on ne puisse supporter sans malaise l'air trop froid en hiver, il est généralement reconnu que le mieux est, comme l'indique M. Émile Trélat, d'habiter un local à parois chaudes et pourvu d'air relativement frais.

L'effet satisfaisant produit par les foyers à feu apparent, la réelle sensation de bien-être qu'ils procurent, malgré leurs imperfections nombreuses, doivent être attribués à cette cause. Par son rayonnement, le foyer échauffe les parois froides, sans agir sur l'air intérieur dont la température reste sensiblement fraîche.

La ventilation et le chauffage d'un local constituent deux actions parfaitement distinctes, dont les intensités doivent pouvoir varier pour des motifs indépendants : la ventilation, d'après l'agglomération des individus et les causes de viciation ; le chauffage, d'après la température extérieure.

On peut résumer comme suit les bases générales sur lesquelles on doit se guider, ainsi que les règles qu'il convient d'appliquer :

S'efforcer de faire arriver l'air pur près des individus et de faire évacuer l'air vicié par le haut des salles ;

Éviter les courants d'air gênants résultant d'orifices d'entrée mal disposés ou du mode de ventilation adopté, ou même de l'action des parois refroidissantes dans les locaux occupés ;

Éviter les passages d'introduction longs, obscurs et difficiles à tenir en bon état de salubrité ;

Chauffer au minimum l'air de ventilation, etc.

b. Procédés d'application. — Pour les locaux collectifs, tels que salles de parlement, salles de théâtre, amphithéâtres, etc. :

Introduction d'air pur par pulsion au travers de bouches nombreuses réparties sur toute la surface occupée et percées d'une infinité d'orifices de très petite section, ledit air introduit seulement à une température de 18 à 20 degrés en hiver et rafraîchi en été ;

Absence de tout chauffage direct des locaux occupés, sauf pour les murs et parois exposés au refroidissement extérieur ;

Neutralisation de la salle proprement dite, au point de vue du refroidissement et des courants d'air descensionnels, par le chauffage des couloirs et des parties enveloppantes ;

Évacuation de l'air vicié par le haut ;

Pour les salles d'hôpitaux spécialement :

Disposition de chauffage et de ventilation permettant l'ouverture des orifices d'aération naturelle aussi souvent que possible ;

Surfaces chauffantes longeant le bas des parois froides et présentant un développement proportionné à l'importance du refroidissement ;

Introduction d'air par des vitres perforées en contre-haut des batteries chauffantes ;

Évacuation d'air vicié par le plafond. (Pour le cas particulier de maladies où l'on redoute les entrés d'air froid au voisinage des malades et l'ouverture des fenêtres, on peut utilement recourir au procédé de pulsion mécanique.)

Pour les salles de classes, d'études et autres locaux scolaires :

Chauffage au moyen de surfaces directes longeant le bas des parois refroidissantes ;

Entrée d'air neuf par des vitres perforées doublées de vasistas vitrés pleins et mobiles, permettant de régler l'introduction ;

Évacuation de l'air vicié par des gaines verticales ascendantes partant du plafond des salles.

En général, pour toutes espèces de locaux :

Installation des appareils de chauffage de manière à combattre le refroidissement des parois extérieures et à empêcher, à leur contact, la production de courants descendants froids et viciés.

Dans les grands vaisseaux, comme les églises, etc. :

Émission de chaleur sur les bas côtés exclusivement.

En ce qui concerne la ventilation des laboratoires et des ateliers où se dégagent des vapeurs nuisibles ou des poussières :

Ventilation par aspiration à l'aide de procédés mécaniques, pour éviter la dissémination de ces vapeurs et poussières ou pour produire le plus vite et le plus énergiquement possible leur évacuation.

Ces données acceptées, il reste encore à assurer leur application, ce qui conduit à indiquer successivement les conditions à réaliser pour la bonne répartition de l'air à l'intérieur des locaux, la distribution raisonnée de la chaleur et enfin à étudier les appareils les plus propres à obtenir les résultats recherchés.

VENTILATION.

Procédés de ventilation.

La distribution de l'air à l'intérieur des locaux peut être réalisée par différents moyens. D'après le procédé employé, on distingue : la ventilation naturelle, l'aération directe, la ventilation artificielle par moyens physiques ou par moyens mécaniques.

a. Ventilation naturelle. — Lorsqu'il s'agit de locaux tels que : hôpitaux, écoles, prisons et même habitations particulières, on doit placer au premier rang la ventilation naturelle par l'ouverture des fenêtres et des portes, toutes les fois que cela est possible. Mais ce mode d'opérer, sans contredit le plus efficace, ne peut être accepté en permanence, et l'on est obligé, pendant son interruption, de recourir, pour ces mêmes locaux, soit à l'aération directe par des vitres perforées, soit à la ventilation artificielle. (Voir Aération, p. 35.)

b. Ventilation artificielle. — La ventilation artificielle, consistant à mettre l'air en mouvement et à le distribuer dans les locaux, est obtenue par plusieurs procédés : les uns, désignés sous le nom de moyens physiques, sont basés sur la diminution de densité de l'air qu'on chauffe, d'où résulte une force ascensionnelle utilisée à la ventilation ;

les autres, appelés moyens mécaniques, s'appuient sur l'emploi d'appareils mécaniques : ventilateurs, hélices, pompes à air, etc.

Dans les deux cas, on peut agir soit par appel, soit par insufflation.

Lorsqu'on ventile par appel, on crée, dans le local à desservir, une dépression que l'air atmosphérique tend constamment à combler. Lorsqu'on opère par insufflation, on force l'air de ventilation à pénétrer dans les locaux à l'aide d'un excès de pression.

A priori, si les moyens physiques ont l'avantage de la simplicité, leur action est limitée; les moyens mécaniques ont, à leur actif, l'énergie, la puissance et souvent même l'économie. L'emploi de ces derniers est indispensable toutes les fois qu'il s'agit de produire une ventilation abondante dans des salles de réunion, hôpitaux, théâtres, dans des grands édifices, dans les mines, navires, etc.

Quel que soit le mode employé, il faut, pour faire de la ventilation, une entrée pour l'air pur, une sortie pour l'air vicié et une force pour mettre l'air en mouvement. Il est, en outre, indispensable de prendre des dispositions convenables pour assurer la bonne répartition de l'air dans les locaux, en tenant compte de la présence des individus, de l'agglomération et de l'influence des parois. En outre, il convient de recourir à certaines précautions pour atténuer les causes de troubles dans la ventilation pouvant résulter de l'ouverture répétée des portes des salles.

Sans vouloir revenir sur les règles applicables à tel ou tel cas, nous rappellerons, d'une manière générale, que l'air neuf doit toujours être introduit, sans vitesse appréciable, aussi frais que possible, près des individus, et même, si cela était praticable, dans le voisinage des voies respiratoires. De plus, pendant la saison froide, cet air doit être modérément chauffé.

L'air vicié est, dans tous les cas, évacué à la partie supérieure des locaux et ne doit jamais redescendre pour se mélanger à l'air pur.

L'application de ces principes conduit à chauffer, en hiver, les parois mêmes des salles.

Ces dispositions sont considérées comme les meilleures au point de vue de l'hygiène et du bien-être des individus.

En dehors des moyens naturels, on produit la ventilation par les moyens physiques ou mécaniques, ainsi que nous l'avons dit plus haut.

Les moyens physiques peuvent consister dans l'emploi des cheminées avec un foyer spécial déterminant un appel dans les gaines de ventilation.

Au lieu d'un foyer à combustion, on peut employer, pour le même objet, des surfaces chauffantes à vapeur ou à eau chaude et encore, ainsi qu'on le fait fréquemment, des rampes à gaz. Toutes les fois qu'il y a possibilité, on utilise, pour l'appel, les conduits de fumée existants.

Les moyens mécaniques consistent dans l'emploi d'appareils appropriés à l'usage de la ventilation, tels que les ventilateurs à force centrifuge et les ventilateurs hélicoïdaux.

COMITÉ FRANÇAIS DES EXPOSITIONS
N° 246
BIBLIOTHÈQUE

CHAUFFAGE.

1° *Procédés de chauffage.*

La distribution de la chaleur dans les locaux s'effectue par deux procédés : chauffage direct ; chauffage indirect. Quel que soit le mode employé, il faut, dans tous les cas, entretenir dans les locaux une température convenable et compenser les déperditions des parois et les pertes provenant de la ventilation même.

a. Chauffage direct. — Dans le cas du chauffage direct, il est possible de conserver la ventilation constante et de toujours donner à l'air émis le même degré de température. Les surfaces chauffantes sont placées au bas des parois froides et parfois même seulement dans les allèges des fenêtres, ce qui est suffisant dans certaines salles.

Pour le chauffage des locaux scolaires où les élèves ont une place assignée, comme dans les classes et études des lycées, etc., nous établissons un rideau de chaleur qui enveloppe le groupe des élèves, ainsi que le professeur, et procure un bien-être réel, en supprimant les courants froids descendant le long des parois murales et vitrées.

L'air d'aération est introduit soit par des vitres perforées (aération directe), soit par des bouches pratiquées, d'ordinaire, au bas des baies d'éclairement. Dans ce cas, la surface chauffante doit être décomposée en deux parties indépendantes, l'une affectée au dégourdissement de l'air entrant et l'autre fournissant dans la salle, par rayonnement et convection, la température convenable en compensant l'action refroidissante des parois.

b. Chauffage indirect. — Le chauffage indirect, c'est-à-dire par émission d'air chauffé, est réservé généralement pour les salles d'assemblées, amphithéâtres, théâtres et locaux analogues. Lorsque la ventilation est abondante et le refroidissement des parois peu important, l'air peut être introduit dans les salles à une température suffisamment modérée pour qu'il conserve ses propriétés hygiéniques. Au contraire, lorsque les déperditions par les parois sont considérables, on combat leur influence nuisible, soit par l'établissement de lignes de tuyaux de chauffage au bas des parois froides : Nouvelle-Sorbonne (salles de cours, conférences, compositions), soit par des émissions d'air spéciales à température relativement élevée, au bas des vitres et murs froids, et l'on conserve l'introduction de l'air frais par les bouches de ventilation. Exemples : Hôtel de Ville (salle du Conseil municipal); Nouvelle-Sorbonne (grand amphithéâtre); théâtre de l'Opéra-Comique (scène), etc.

On peut encore disposer des bouches d'émission dans lesquelles on opère un mélange d'air chaud et d'air froid dans des proportions variables à volonté, afin de conserver constante la température des salles sans réduire la ventilation. Exemples : bureaux, salles de conférences, de compositions, etc., de la Nouvelle-Sorbonne.

On doit aussi mentionner l'utilité de l'humidification de l'air destiné à la ventilation des salles. Dans les temps froids, l'atmosphère étant à peu près complètement dépourvue d'humidité, l'air, même modérément chauffé, étant très avide de vapeur d'eau, tendrait à dessécher les poumons et la peau. Pour remédier à cet inconvénient, on place des vases d'humidification, soit directement dans les salles, soit sur le parcours de l'air destiné à la ventilation. On peut également, à l'aide d'appareils spéciaux, produire une pulvérisation d'eau, mélangée ou non de substances antiseptiques, dans des chambres que traverse l'air neuf avant son émission dans les locaux. Lorsque l'atmosphère est chargée de poussières, l'air destiné à l'aération des salles peut passer à travers un filtre en étoffe, et la pulvérisation d'eau tend à compléter la séparation des corpuscules restés en suspension.

c. Moyens de chauffage et de distribution de la chaleur. — Les principaux appareils employés pour le chauffage des lieux habités sont : les foyers et poêles rayonnants ; les calorifères à air chaud; les calorifères à eau chaude; les surfaces chauffantes à vapeur, etc.

Les foyers et poêles rayonnants sont utilisés, en général, pour le chauffage des appartements, des salles peu importantes.

Les calorifères à air chaud servent au chauffage des grandes habitations, des magasins, des bureaux, etc.

Le chauffage à eau chaude est employé pour le chauffage des établissements dont l'importance ne justifie pas l'emploi de la vapeur : collèges, lycées de province, écoles normales, pavillons d'hôpitaux, etc.

Le chauffage à vapeur est réservé d'ordinaire aux grandes installations, telles que lycées, établissements publics, musées, hôpitaux, prisons, etc.

Ce mode de chauffage permet de desservir d'un point unique des locaux répartis sur des surfaces considérables et souvent fort éloignées des appareils producteurs de vapeur.

Le chauffage par la vapeur est celui qui répond le plus parfaitement à toutes les exigences de l'hygiène, à la condition toutefois que la température des salles se trouve automatiquement réglée en tout temps.

C'est ce mode de chauffage, pourvu de régulateurs de température, qu'il convient d'adopter toutes les fois que l'étendue de l'installation et les conditions économiques justifient son emploi.

Lorsque, au contraire, l'ensemble des locaux à chauffer n'a pas une importance suffisante pour permettre économiquement l'emploi de la vapeur, on se sert de préférence du système de chauffage à eau chaude à petit volume que nous avons notablement perfectionné et que l'on désigne sous le nom de *microsiphon*. L'application, à ce système de chauffage, des régulateurs de température et des foyers à combustion lente et pour combustibles pauvres a constitué un progrès très important.

Ainsi la vapeur, dont l'emploi semble difficile, peut, au moyen d'appareils spéciaux,

être maintenue, dirigée, distribuée également sans présenter aucun inconvénient. Mais il ne faut pas oublier que ce résultat n'a pu être obtenu que par l'étude de chacune des difficultés que présente son emploi et par l'application raisonnée des moyens propres à les surmonter. On peut affirmer que c'est la non-observance de toutes les précautions que nous avons indiquées qui rendait les anciens chauffages à vapeur défectueux et même impraticables.

Au contraire, les chauffages à vapeur actuels, bien étudiés, bien construits jusque dans leurs moindres détails, constituent des installations dont le fonctionnement est des plus simples et présentent une sécurité, une souplesse et une efficacité de rendement qu'aucun autre système ne saurait atteindre.

Ces indications, que nous extrayons d'une excellente monographie due à MM. Geneste et Herscher, résument les principes et les procédés les plus recommandables au point de vue de l'hygiène. Ils sont adoptés de plus en plus en France et à l'étranger; parmi les exposants de la classe 64 qui en donnaient la preuve, le jury a plaisir à citer MM. Geneste et Herscher, de Paris.

Nous en reproduisons ci-après quelques applications principales, n'ayant pas davantage à nous occuper ici de détails techniques, application que nous empruntons à la pratique de MM. Geneste et Herscher, qui ont eu à la fois le seul diplôme d'honneur donné dans la classe 27 au chauffage et à la ventilation, et le seul diplôme d'honneur décerné dans la classe 64 à l'industrie sanitaire.

2° *Spécimens d'installations de chauffage et de ventilation.*

Nouvelle-Sorbonne, à Paris. — Ventilation générale par insufflations mécaniques. Ventilateurs actionnés les uns directement, les autres par moteurs électriques. Pulvérisation d'eau pour humidifier l'air de ventilation. Évacuation d'air vicié par les plafonds ou par gaines réservées dans les murs. Rampes à gaz.

Mise en train et arrêt des appareils électriques de la salle même des machines. Arrêt instantané et automatique de toute machine électrique réceptrice en cas de chute accidentelle de la courroie actionnant le ventilateur correspondant. Coupe-circuits fusibles pour le cas d'échauffement anormal des fils.

Chauffage par calorifères à air chaud pour le grand amphithéâtre, le grand vestibule, les grands escaliers, les couloirs et la salle du conseil académique. Émission d'air à température élevée pour le chauffage des parois froides et à température modérée pour la respiration. Émission d'air à très faible vitesse par des grilles disposées sous les sièges des auditeurs dans le grand amphithéâtre. Évacuation de l'air vicié par le plafond.

Chauffage à eau par microsiphon pour les appartements de M. le Recteur, surfaces chauffantes composées de tubes en fer à ailettes également en fer.

Chauffage par la vapeur pour les bureaux, salles de cours, de conférences, de compositions, les amphithéâtres d'enseignement libre. Rubans de chaleur formés de tuyaux

en fer placés au bas des parois froides dans les salles des deuxième et troisième étages, pour compléter le chauffage par émission d'air chaud dans les temps froids et compenser l'excès de refroidissement des murs résultant de la non-occupation de ces locaux pendant une partie de l'hiver. Purgeurs automatiques d'air et d'eau.

NOUVELLE-SORBONNE.

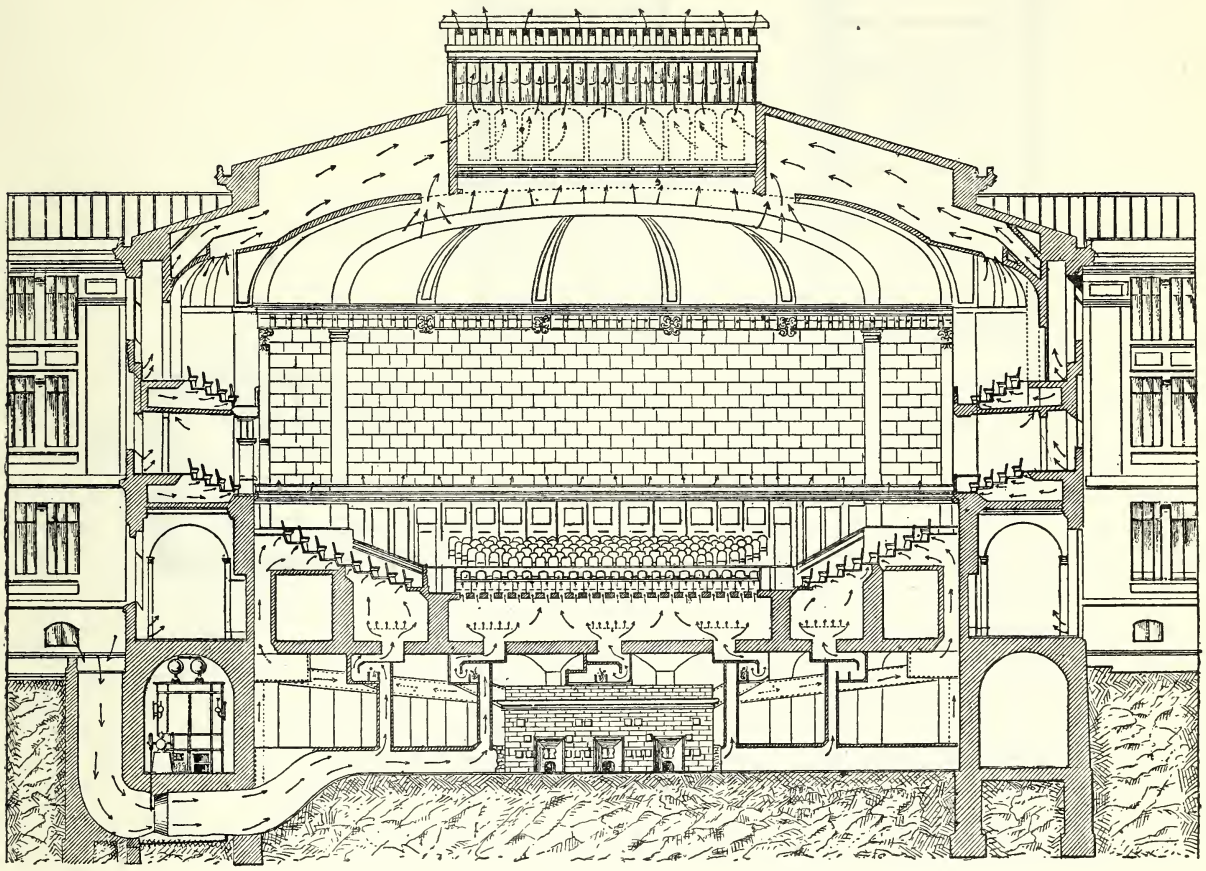


Fig. 4. — Ventilation mécanique, chauffage à vapeur, à eau chaude (microsiphon) et à air chaud.

Dispositions permettant de faire varier, selon les besoins, la température de l'air émis sans modifier la ventilation.

Dans les bureaux particuliers, l'occupant est libre de modifier à son gré la température de l'air neuf avant son introduction. (MM. Geneste et Herscher, constructeurs.)

Groupe scolaire de Bagnolet. — Aération directe par vitres perforées et évacuation de l'air vicié par des gaines verticales partant du point haut des plafonds cintrés des salles.

GROUPE SCOLAIRE DE BAGNOLET.

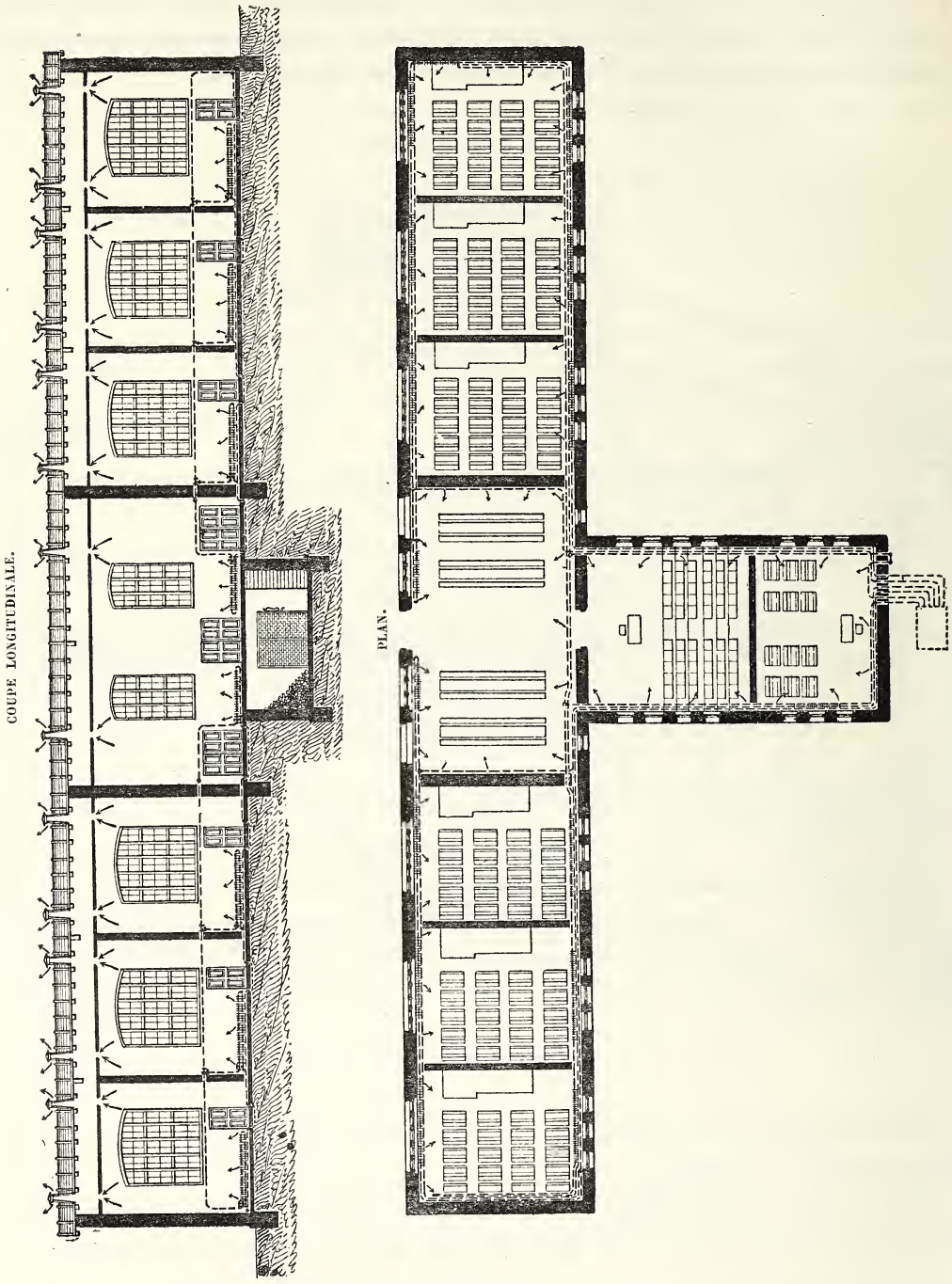


Fig. 5. — Ventilation par appel et chauffage à eau chaude (microsiphon).

Chauffage à eau par microsiphon, circulation en dérivation à parcours égaux. Surfaces chauffantes et rubans de chaleur s'étendant au bas des parois vitrées ou froides.

Robinets dans chaque salle pour modérer ou arrêter le chauffage. (MM. Geneste et Herscher, constructeurs.)

Théâtre de Nice. — Ventilation mécanique par insufflation. Appareil microsiphon pour le chauffage de l'air émis dans la salle. Surfaces chauffantes en fer disposées en serpentins. Chambres de mélange de l'air chaud avec l'air frais. Émission d'air à tem-

THÉÂTRE DE NICE.

COUPE TRANSVERSALE SUR LES FAUTEUILS D'ORCHESTRE.

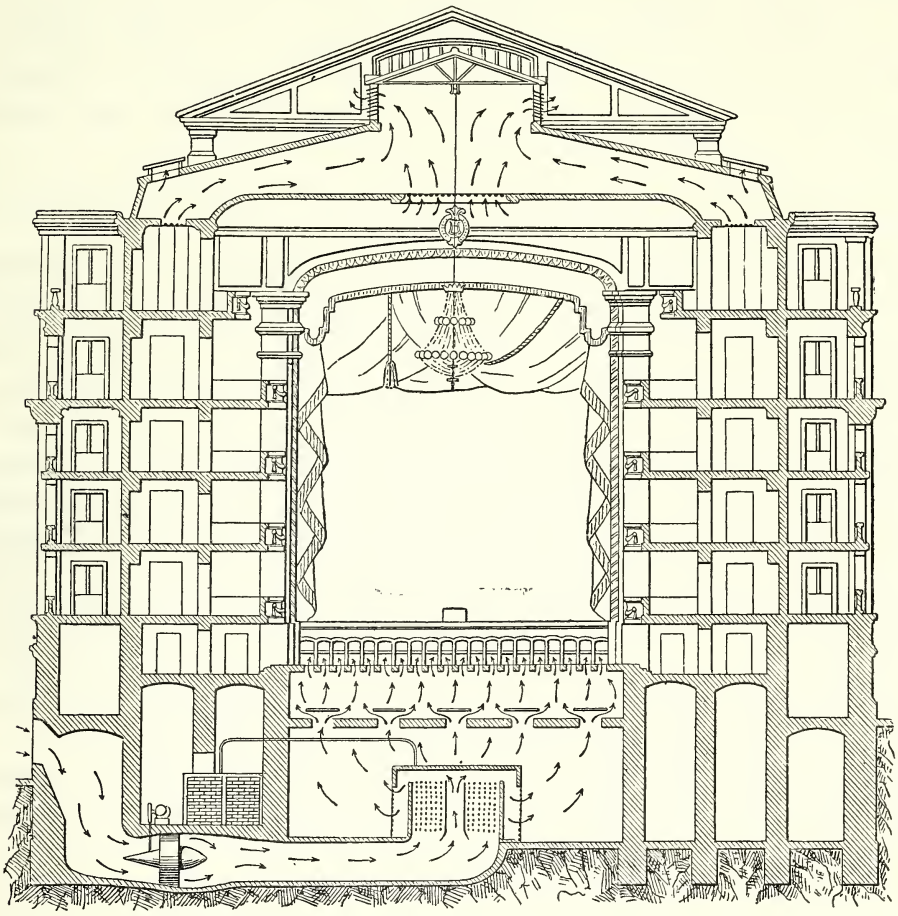


Fig. 6. — Ventilation mécanique et chauffage à eau par microsiphon.

pérature modérée et sans vitesse appréciable par des grilles disposées sous les places occupées par les spectateurs.

Évacuation de l'air vicié par la partie supérieure en utilisant la cheminée du lustre. (MM. Geneste et Herscher, constructeurs.)

3° *Cheminées et poêles.*

Le chauffage et la ventilation avaient à l'Exposition une classe spéciale, la classe 27. En admettant néanmoins les fabricants de cheminées et de poêles dans la classe 64, le comité espérait pouvoir appeler l'attention du public sur des appareils offrant des conditions réelles de salubrité. Avec l'aide si autorisée de son expert, M. Hudelo, le jury a recherché avec grand soin et un vif désir de réussite, parmi les appareils qui lui étaient soumis, ceux qui présenteraient ces conditions. Sachant que le jury de la classe 27 s'était notamment occupé d'expertises spéciales sur les poêles mobiles, il a demandé à ce jury de vouloir bien lui communiquer ses expériences en échange des siennes dont il lui offrait libéralement tous les résultats; il a eu le regret d'éprouver un refus.

Pour les cheminées, nous ne pouvons appeler l'attention que sur le foyer Ch. Joly et sur la cheminée Cordier.

L'un et l'autre présentent, au point de vue de la salubrité, des avantages tout au moins relatifs. Le premier assure plus de ventilation naturelle, le second donne un chauffage très régulier. Ils nécessitent d'ailleurs, comme tous les appareils de chauffage dus à l'industrie depuis un demi-siècle, des dispositions architecturales bien étudiées, si l'on ne veut pas que l'hygiène des occupants des locaux où on les place viennent à en souffrir. Or ce sont ces dispositions mêmes qu'il est le plus difficile d'obtenir actuellement.

En outre, les expériences du jury de la classe 64 n'ayant pas permis de rencontrer, parmi les poêles exposés dans cette classe, un seul système qui réalise les conditions qu'un tel appareil doit offrir au point de vue de la salubrité, il ne peut que rappeler aux industriels et aux constructeurs désireux de satisfaire à ces conditions les conclusions ci-après, émises par l'Académie de médecine dans sa séance du 16 avril 1889. Ces conclusions terminaient un débat suggéré par un certain nombre d'intoxications oxycarbonées occasionnées par l'usage de certains poêles :

1° Il y a lieu de proscrire formellement l'emploi des appareils, dits «poêles économiques à faible tirage», dans les chambres à coucher et dans les pièces adjacentes. Il faut éviter de faire usage des poêles mobiles.

2° Dans tous les cas, le tirage d'un poêle à combustion lente doit être convenablement garanti par des tuyaux ou cheminées d'une section et d'une hauteur suffisantes, complètement étanches, ne présentant aucune fissure ou communication avec les appartements contigus et débouchant au-dessus des fenêtres voisines. Il est utile que ces cheminées ou tuyaux soient munis d'appareils sensibles indiquant que le tirage s'effectue dans le sens normal.

3° Il est nécessaire de se tenir en garde, principalement dans le cas où le poêle en question est en petite marche, contre les perturbations atmosphériques qui pourraient

venir paralyser le tirage et même déterminer un refoulement des gaz à l'intérieur de la pièce.

4° Tout poêle à combustion lente qui présente des bouches de chaleur devra être rejeté, car celles-ci suppriment l'utilité de la chambre de sûreté, constituée par le cylindre creux intérieur, compris entre les deux enveloppes de tôle ou de fonte et permettant au gaz oxyde de carbone de s'échapper dans l'appartement.

5° Les orifices de chargement d'un poêle à combustion lente doivent être clos d'une façon hermétique, et il est nécessaire de ventiler largement le local chaque fois qu'il vient d'être procédé à un chargement de combustible.

6° L'emploi de cet appareil de chauffage est dangereux dans les pièces où les personnes se tiennent d'une façon permanente et dont la ventilation n'est pas largement assurée par des orifices constamment et directement ouverts à l'air libre; il doit être proscrit dans les crèches, les écoles et les lycées, etc.

7° En dernier lieu, l'Académie croit de son devoir de signaler à l'attention des pouvoirs publics les dangers des poêles à combustion lente et, en particulier, des poêles mobiles, tant pour ceux qui en font usage que pour leurs voisins ; elle émet le vœu que l'Administration supérieure veuille bien faire étudier les règles à prescrire pour y remédier.

VII. Évacuation des matières usées.

Parmi les conditions inhérentes à l'assainissement, celle qui domine, en quelque sorte, en grande partie toutes les autres, car elle est de tous les instants et exige une surveillance incessante, c'est l'évacuation prompte et rapide de toutes les matières usées par la vie journalière, c'est-à-dire tout ce qui peut être cause de putréfaction et de fermentation dans l'habitation et dans la cité.

M. Alfred Durand-Claye, l'éminent et regretté chef du service de l'assainissement de la Ville de Paris, auquel le service sanitaire est redevable de tant de progrès et dont le nom doit être inscrit en tête de ces pages destinées à faire connaître les perfectionnements et les progrès qu'il a suggérés à notre industrie sanitaire avec tant d'intelligence, d'activité et de dévouement, avait posé comme il suit les principes qui doivent ici guider :

« Dès qu'une matière usée est produite, il faut l'expulser, sans la laisser séjourner dans l'habitation. Pour les ordures ménagères, le service d'enlèvement peut se faire actuellement d'une manière relativement satisfaisante dans les grandes villes, grâce à des récipients mobiles et à l'enlèvement méthodique. Il n'en est pas de même des eaux pluviales et ménagères, pour les matières de vidanges dont l'éloignement est d'ordinaire si mal aménagé. Ce qu'il faut, c'est à chaque orifice d'évacuation l'eau en quantité suffisante, puis un appareil d'occlusion simple et efficace, le siphon hydraulique, c'est-à-dire, l'inflexion suffisamment accusée du tuyau d'évacuation. Ensuite la canali-

IMPRIMERIE NATIONALE.

sation générale de la maison doit être simple, en tracé et en élévation, communiquant largement, à la partie supérieure, avec l'atmosphère, de manière à aspirer à chaque évacuation de l'air pur et frais qui baigne le flot liquide et combatte dès le point de départ la fermentation par l'oxydation. »

Il faut donc que la salubrité d'une habitation, aussi bien que celle d'une agglomération, possède les deux conditions primordiales suivantes : 1° avoir de l'eau en quantité suffisante pour les besoins domestiques et pour l'alimentation, à tous les étages, dans tous les appartements et logements, dans toutes les rues; 2° évacuer immédiatement, hors de la maison et de la ville, les matières de vidanges et les eaux usées, en les dirigeant sur un point où leurs propriétés nuisibles soient sans danger pour la salubrité publique. C'est ce qu'Edwin Chadwick, l'éminent hygiéniste anglais qui vient de mourir, résumait dans la formule suivante : « Circulation, jamais de stagnation. »

1° Règles à suivre pour l'évacuation des matières usées dans les habitations et dispositions générales.

Les règles à suivre à cet égard pour l'assainissement des habitations, nous les trouvons très complètement précisées dans le règlement relatif à l'assainissement de la Ville de Paris, voté par le Conseil municipal dans la séance du 28 février 1887, d'après les délibérations de la commission technique de l'assainissement de Paris. Ce règlement s'applique également à toute les villes de France. Nous croyons utile de le reproduire ici, d'autant plus qu'il a inspiré les nombreuses installations sanitaires dont nous aurons à nous occuper plus loin dans ce rapport :

Règlement relatif à l'assainissement de Paris, voté par le Conseil municipal dans sa séance du 28 février 1887.

TITRE PREMIER.

CABINETS D'AISANCES.

Article premier. Dans toute maison à construire, il devra y avoir un cabinet d'aisances par appartement, par logement ou par série de trois chambres louées séparément. Ce cabinet devra toujours être placé soit dans l'appartement ou logement, soit à proximité du logement ou des chambres desservies, et, dans ce cas, fermé à clef.

Dans les magasins, hôtels, théâtres, usines, écoles et établissements analogues, le nombre des cabinets d'aisances sera déterminé par l'Administration, dans la permission de construire, en prenant pour base le nombre de personnes appelées à faire usage de ces cabinets.

Dans les immeubles indiqués au paragraphe précédent, le propriétaire ou le principal locataire sera responsable de l'entretien en bon état de propreté des cabinets à usage commun.

Art. 2. Tout cabinet d'aisances devra être muni de réservoirs ou d'appareils branchés sur la cana-

lisation, permettant de fournir dans ce cabinet une quantité de dix litres, au minimum, par personne et par jour.

Art. 3. L'eau ainsi livrée dans les cabinets d'aisances devra arriver dans les cuvettes de manière à former une chasse suffisamment vigoureuse. Les systèmes d'appareils et leurs dispositions générales seront soumis au Conseil municipal avant que leur emploi par les propriétaires soit autorisé. Ils seront examinés et reçus par le service de l'assainissement de Paris avant la mise en service.

Art. 4. Toute cuvette de cabinets d'aisances sera munie d'un appareil formant fermeture hydraulique et permanente.

Art. 5. Les dispositions des articles 2, 3 et 4 qui précèdent seront applicables aux cabinets des ateliers, des magasins, des bureaux et, en général, de tous les établissements qui reçoivent une nombreuse population pendant le jour.

TITRE II.

EAUX MÉNAGÈRES ET PLUVIALES.

Art. 6. Il sera placé une inflexion siphoïde formant fermeture hydraulique à l'origine supérieure de chacun des tuyaux d'eaux ménagères.

Art. 7. Les tuyaux de descente des eaux pluviales seront munis d'obturateurs interceptant toute communication directe avec l'atmosphère de l'égout.

Les tuyaux devront être aérés d'une manière continue.

TITRE III.

TUYAUX DE CHUTE ET CONDUITES D'EAUX MÉNAGÈRES ET PLUVIALES.

Art. 8. Les conduites d'eaux ménagères, les conduites d'eaux pluviales et les tuyaux de chute destinés aux matières de vidange ne pourront avoir un diamètre inférieur à 0 m. 08 ni supérieur à 0 m. 16.

Art. 9. Les chutes des cabinets d'aisances avec leurs branchements ne pourront être placées sous un angle supérieur à 45 degrés avec la verticale.

Chaque tuyau de chute sera prolongé au-dessus du toit jusqu'au faîtage et librement ouvert à sa partie supérieure.

Art. 10. La projection des corps solides, débris de cuisine, de vaisselle, etc., dans les conduites d'eaux ménagères et pluviales, ainsi que dans les cuvettes des cabinets d'aisances, est formellement interdite.

Art. 11. Le tracé des tuyaux secondaires, partant du pied des tuyaux de chute et des conduites d'eaux ménagères, sera prolongé dans les cours et caves jusqu'au tuyau général d'évacuation.

Il en sera de même pour les conduites des eaux pluviales si le tuyau d'évacuation peut recevoir ces eaux, sauf dans le cas où le système d'évacuation des matières de vidange et des eaux ménagères ne comporterait pas la possibilité de recevoir les eaux du ciel.

Le tracé de ces tuyaux devra être formé de parties rectilignes. A chaque changement de direction ou de pente sera ménagée une tubulure ou un regard de visite et d'aération facilement accessible.

TITRE IV.

ÉVACUATION DES MATIÈRES DE VIDANGE, DES EAUX MÉNAGÈRES ET DES EAUX PLUVIALES.

Art. 12. L'évacuation des matières de vidange pourra être faite soit directement à l'égout public, soit par tout système de canalisation spéciale accepté par le Conseil municipal.

Des arrêtés préfectoraux, pris après avis conforme du Conseil municipal, détermineront les voies dans lesquelles l'un ou l'autre de ces modes d'exécution pourra être appliqué.

Art. 13. Dans les voies publiques où l'évacuation directe à l'égout sera autorisée par décision du Conseil municipal et où les tuyaux d'évacuation pourront déboucher directement dans l'égout public, lesdits tuyaux recevront les tuyaux de chute des cabinets d'aisances, ainsi que les conduites d'eaux ménagères et les descentes d'eaux pluviales.

Art. 14. Lesdits tuyaux d'évacuation auront une pente minima de 0 m. 03 par mètre. Dans les cas exceptionnels où cette pente serait impossible ou difficile à réaliser, l'Administration aura la faculté d'autoriser des pentes plus faibles avec addition de réservoirs de chasse et autres moyens d'expulsion à établir aux frais et pour le compte des propriétaires.

Art. 15. Le diamètre desdits tuyaux d'évacuation sera fixé, sur la proposition des intéressés, en raison de la pente disponible et du cube à évacuer.

Il ne sera, en aucun cas, inférieur à 0 m. 16.

Art. 16. Chaque tuyau d'évacuation sera muni, avant sa sortie de la maison, d'un siphon dont la plongée ne pourra être inférieure à 0 m. 07, afin d'assurer l'occlusion hermétique et permanente entre la canalisation intérieure et l'égout public.

Chaque siphon sera muni d'une tubulure de visite avec fermeture étanche placée en amont de l'inflexion siphoïde.

Les modèles de ces siphons et appareils seront soumis à l'Administration et acceptés par elle.

Art. 17. Les tuyaux d'évacuation et les siphons seront en grès, poterie ou autres produits équivalents vernissés intérieurement. Les joints devront être étanches et exécutés avec le plus grand soin, sans bavure ni saillie intérieure. L'emploi de la fonte pourra être autorisé dans le cas où le Conseil municipal jugerait cette matière acceptable.

Art. 18. Les tuyaux d'évacuation seront prolongés dans le branchement particulier jusqu'à l'aplomb de l'égout public.

Art. 19. Dans toute maison à construire, le branchement particulier d'égout devra être mis en communication avec l'intérieur de l'immeuble, et ce branchement devra être fermé par un mur pignon au droit même de l'égout public.

En ce qui concerne les maisons existantes, les propriétaires pourront être autorisés, sur leur demande, à mettre en communication avec l'intérieur de leur immeuble leur branchement particulier et à y installer le siphon hydraulique obturateur du conduit d'évacuation, ainsi que le compteur de leur distribution d'eau ou tout autre appareil destiné à l'évacuation, sous réserve de l'établissement, au droit même de l'égout, d'un mur pignon fermant ce branchement.

ÉVACUATION PAR CANALISATION SPÉCIALE.

Art. 20. Dans les voies publiques où les matières de vidange et les eaux ménagères ne seraient pas évacuées directement à l'égout public, des arrêtés spéciaux, pris après avis du Conseil municipal, prescriront les dispositions à adopter selon les exigences du système employé.

TITRE V.

ÉPOQUE DE L'EXÉCUTION DES TRAVAUX.

Art. 21. Les dispositions du titre premier, relatives au nombre des cabinets d'aisances, seront immédiatement applicables en ce qui concerne les maisons à construire. Elles pourront devenir exigibles dans les maisons déjà construites, si la salubrité le réclame, en exécution des lois et règlements existants ou à intervenir sur les logements insalubres.

Les autres dispositions du titre premier ne seront appliquées que successivement dans les voies indiquées par les arrêtés préfectoraux dont il est question aux articles 12 et 20.

Les propriétaires riverains de ces voies auront un délai maximum de trois ans, compté à partir de la publication desdits arrêtés, pour appliquer les dispositions des articles 2, 3 et 4 du titre premier et pourvoir à l'exécution des prescriptions des titres II, III, IV, relatifs à l'installation des occlusions hydrauliques et à l'évacuation des vidanges dans les conditions indiquées au présent règlement.

Art. 22. Dans un délai d'un an, compté à partir de la publication du présent arrêté, les tuyaux de chute des cabinets d'aisances de toutes les maisons devront être prolongés au-dessus du toit dans les conditions prescrites par l'article 9 du présent règlement.

Art. 23. Les projets d'établissement de canalisations de maisons neuves ou de transformation de canalisations de maisons déjà construites seront soumis, avant exécution, au service de l'assainissement de Paris.

Ils comprendront l'indication détaillée de tous les travaux à exécuter, tant pour la distribution de l'eau alimentaire que pour l'établissement des cabinets d'aisances et l'évacuation des matières de vidange, eaux ménagères et pluviales.

Vingt jours après le dépôt de ces projets à la Préfecture de la Seine, le constructeur pourra commencer les travaux d'après son projet, s'il ne lui a été notifié aucune injonction.

Après approbation de l'Administration et exécution, les ouvrages ne pourront être mis en service qu'après leur réception par les agents du service de l'assainissement de Paris, assistés de l'architecte voyer, lesquels vérifieront si ces ouvrages sont conformes aux projets approuvés et aux dispositions prescrites par le présent règlement.

TITRE VI.

REDEVANCES.

Art. 24. Conformément à la loi en date du [1] , les propriétaires payeront, pour curage et entretien des égouts ou des conduites spéciales, après suppression des fosses fixes, une taxe de 60 francs pour chaque tuyau de chute.

Toutefois, lorsque les tuyaux de chute ne desserviront que des logements d'un loyer réel de 500 francs et au-dessous, satisfaisant à toutes les conditions de salubrité et notamment à celles qui

[1] Le projet de loi soumis en ce moment au Parlement a pour objet de rendre obligatoires la taxe et la distribution de l'eau à l'intérieur de chaque location. Il a été approuvé par le Conseil municipal dans la séance du 28 février 1887.

Un arrêté préfectoral du 10 novembre 1886 a rendu facultatif l'établissement de l'écoulement direct dans certaines rues déterminées, mais aux conditions du présent règlement.

Un autre arrêté est en préparation pour rendre obligatoire la distribubution de l'eau sur les sièges des cabinets d'aisances dans toutes les maisons où l'on installera le système diviseur.

sont prescrites par le présent règlement, il pourra être accordé une remise de 30 francs par tuyau de chute sur le chiffre de la redevance indiquée ci-dessus.

Lorsque le tuyau de chute desservira à la fois des logements de 500 francs et au-dessous, établis dans les conditions susindiquées, et des logements d'un prix supérieur, la remise de 30 francs sera diminuée proportionnellement au rapport de la valeur entre les deux catégories de logements ainsi desservis.

Toutefois, dans ce dernier cas, la réduction de taxe ne sera accordée que lorsque le montant des loyers des logements de 500 francs et au-dessous représentera le quart, au moins, du revenu total de l'immeuble.

La taxe de 60 francs pourra être revisée tous les cinq ans, après délibération du Conseil municipal.

TITRE VII.

DISPOSITIONS TRANSITOIRES.

Art. 25. Il ne sera plus accordé d'autorisation pour écoulement des eaux-vannes dans les égouts par l'intermédiaire des tinettes filtrantes, dans les conditions de l'arrêté du 2 juillet 1867, que si le propriétaire dispose sa canalisation et ses appareils de manière à pouvoir effectuer l'écoulement direct et total des matières soit à l'égout, soit aux tuyaux spéciaux destinés à recevoir les vidanges et les eaux ménagères, dès que l'un ou l'autre de ces modes d'écoulement pourra être pratiqué.

Art. 26. Dans les immeubles munis actuellement de tinettes filtrantes, il sera fait une revision générale des appareils en service. Les modèles dont les dispositions ne sont pas de nature à garantir une fermeture hermétique et à empêcher tout débordement dans le caveau et qui n'assurent pas un écoulement direct du trop-plein soit à l'égout, soit à la canalisation spéciale, devront être remplacés, aux frais de qui de droit, dans un délai de six mois, à partir du jour où le propriétaire sera invité à procéder à ce remplacement.

Art. 27. Des fosses fixes nouvelles ne pourront être établies que dans le cas à déterminer par l'Administration et lorsque l'absence d'égout, les dispositions de l'égout public et de la canalisation d'eau, ou toute autre cause, ne permettront pas l'écoulement direct des matières de vidanges à l'égout ou dans la canalisation spéciale.

Art. 28. Dans toute fosse existante, il devra être être établi après la première vidange, au point bas du radier, au-dessous de l'ouverture d'extraction, une cuvette à parois inclinée d'au moins 0 m. 30 de profondeur pour faciliter le rachèvement.

Art. 29. L'installation et la disposition des fosses fixes, des tinettes filtrantes existant actuellement, des tuyaux de chute et d'évent, etc., restent soumises aux prescriptions des ordonnances, arrêtés et règlements en vigueur en tout ce à quoi il n'est pas dérogé par le présent règlement.

Art. 30. Le présent règlement ne pourra être modifié que par le Conseil municipal.

Conformément à ce règlement, les habitations de Paris se transforment peu à peu. Nous donnons, à titre d'exemple, le texte du règlement pour l'écoulement des matières de vidange dans les égouts de Paris par voie directe, c'est-à-dire pour réaliser le système de tout à l'égout, le seul qui réponde complètement aux exigences de l'hygiène moderne, ainsi que nous avons eu l'occasion de le montrer plus haut :

Règlement pour l'écoulement des matières de vidange dans les égouts de Paris par voie directe.

Le Préfet de la Seine,

Vu la loi des 15-24 août 1790;

Les décrets des 26 mars 1852 et 10 octobre 1859;

Les ordonnances de police des 5 juin 1834, 23 octobre 1850, 1er septembre 1853 et 29 novembre 1854;

La délibération du Conseil municipal en date du 31 juillet 1886, ensemble l'arrêté préfectoral en date du 9 novembre 1886 approbatif de ladite délibération;

Vu le projet de règlement relatif à l'assainissement de Paris;

Sur le rapport de l'Inspecteur général des Ponts et Chaussées, Directeur des Travaux de Paris,

Arrête :

Article premier. Dans toutes les rues pourvues de collecteurs à bateaux ou à rails, ou d'égouts munis de réservoirs de chasse, les propriétaires des maisons en bordure sur la voie publique pourront faire écouler directement à l'égout les eaux pluviales et ménagères, ainsi que les matières de vidange de leurs immeubles.

A cet effet, ils souscriront des abonnements qui seront approuvés par des arrêtés préfectoraux, sur l'avis de l'Ingénieur en chef de l'assainissement.

Ces abonnements seront annuels et révocables à la volonté de l'Administration.

Ils partiront des 1er janvier et 1er juillet de chaque année.

Art. 2. Les conditions à remplir pour l'abonnement sont les suivantes :

1° La propriété sera desservie par les eaux de la Ville.

2° Elle sera pourvue d'un branchement particulier d'égout.

3° Tout cabinet d'aisances devra être muni de réservoirs ou d'appareils branchés sur la canalisation, permettant de fournir dans ce cabinet une quantité d'eau de dix litres au minimum par personne et par jour.

L'eau ainsi livrée dans les cabinets d'aisances devra arriver dans les cuvettes de manière à former une chasse d'eau suffisamment vigoureuse.

Les appareils qui les distribueront seront examinés par le service de l'assainissement et devront être reçus par l'Administration avant leur mise en service.

Toute cuvette de cabinet d'aisances sera munie d'un appareil formant fermeture hydraulique et permanente.

Ces dispositions seront applicables aux cabinets des ateliers, des magasins, des bureaux et en général de tous les établissements qui reçoivent une nombreuse population pendant le jour.

4° Il sera placé une inflexion siphoïde formant fermeture hydraulique à l'origine supérieure de chacun des tuyaux d'eaux ménagères.

Les tuyaux de descente des eaux pluviales seront munis d'obturateurs interceptant toute communication directe avec l'atmosphère de l'égout.

Les tuyaux devront être aérés d'une manière continue.

5° Les conduites d'eaux ménagères, les conduites d'eaux pluviales et les tuyaux de chute destinés aux matières de vidange ne pourront avoir de diamètre inférieur à 0 m. 08 ni supérieur à 0 m. 16.

Les chutes des cabinets d'aisances avec leurs branchements ne pourront être placées sous un angle supérieur à 45 degrés avec la verticale.

Chaque tuyau de chute sera prolongé au-dessus du toit jusqu'au faîtage et librement ouvert à la partie supérieure.

La projection des corps solides, débris de cuisine, de vaisselle, etc., dans les conduites d'eaux ménagères et pluviales, ainsi que dans les cuvettes des cabinets d'aisances, est formellement interdite.

Le tracé des tuyaux secondaires partant du pied des tuyaux de chute et des conduites d'eaux ménagères sera prolongé dans les cours et caves jusqu'au tuyau général d'évacuation.

Il en sera de même pour les conduites des eaux pluviales, si le tuyau d'évacuation peut recevoir ces eaux.

Le tracé de ces tuyaux devra être formé de parties rectilignes.

A chaque changement de direction ou de pente, il sera ménagé une tubulure ou un regard de visite et d'aération facilement accessible.

6° Les tuyaux d'évacuation auront une pente minima de 0 m. 03 par mètre. Dans les cas exceptionnels où cette pente serait impossible ou difficile à réaliser, l'Administration aura la faculté d'autoriser des pentes plus faibles avec addition de réservoirs de chasse ou autres moyens d'expulsion à établir aux frais et pour le compte des propriétaires.

Le diamètre de ces tuyaux sera fixé sur la proposition des intéressés en raison de la pente disponible et du cube à évacuer; il ne sera, en aucun cas, inférieur à 0 m. 16.

Chaque tuyau d'évacuation sera muni, avant sa sortie de la maison, d'un siphon dont la plongée ne pourra être inférieure à 0 m. 07, afin d'assurer l'occlusion hermétique et permanente entre la canalisation intérieure et l'égout public.

Les modèles de ces siphons et appareils seront soumis à l'Administration et devront être acceptés par elle.

Chaque siphon sera muni d'une tubulure de visite avec fermeture étanche placée en amont de l'inflexion siphoïde.

Le tuyau d'évacuation et les siphons seront en grès vernissé intérieurement.

Les joints devront être étanches et exécutés avec le plus grand soin, sans bavure ni saillie intérieure. L'emploi de la fonte pourra être autorisé dans le cas où l'Administration le jugerait acceptable. Les tuyaux d'évacuation seront plongés dans le branchement particulier jusqu'à l'aplomb de l'égout public.

Art. 3. Les dispositions qui précèdent et toutes celles que l'Administration jugerait utile de prescrire seront exécutées aux frais, risques et périls du propriétaire d'après les instructions des agents du service de l'assainissement et sans qu'il puisse être mis empêchement au contrôle de ces agents sous quelque prétexte que ce soit.

Aucune canalisation ne sera mise en service qu'après avoir été reconnue par l'Inspecteur de l'assainissement ou son délégué qui en autorisera l'usage.

Art. 4. Les abonnés sont exclusivement responsables envers les tiers de tous les dommages auxquels pourrait donner lieu l'écoulement des liquides provenant de leur propriété.

Art. 5. Le propriétaire ou son représentant acquittera à la Caisse municipale une redevance annuelle de 60 francs par chute. Toutefois, lorsque les tuyaux de chute ne desserviront que des logements d'un loyer réel de 500 francs et au-dessous, il pourra être accordé une remise de 30 francs par tuyau de chute sur le chiffre de la redevance.

Art. 6. Le montant de la somme à payer sera fixé chaque semestre après constatation contradic-

toire du nombre des chutes existantes par l'Inspecteur de l'assainissement ou son délégué, en présence du propriétaire ou de son représentant, et sera reconnu par ceux-ci, sur un état que l'Ingénieur en chef de l'assainissement transmettra à la Préfecture de la Seine pour être rendu exécutoire.

Le prix de l'abonnement sera versé en deux termes égaux (1er janvier et 1er juillet) et d'avance.

A défaut de payement à l'une des deux échéances, l'écoulement sera suspendu et l'abonnement pourra être résilié.

Art. 7. Les contraventions aux dispositions du présent arrêté seront constatées par procès-verbaux ou rapports et poursuivies par les voies de droit, sans préjudice des mesures administratives auxquelles ces contraventions pourraient donner lieu.

Art. 8. L'Inspecteur général des Ponts et Chaussées, Directeur des Travaux, est chargé de l'exécution du présent arrêté, dont ampliation sera adressée :

1° A M. le Préfet de Police;

2° A M. le Sous-Directeur des Travaux;

3° Aux Ingénieurs en chef de la Voie publique (1re et 2e divisions);

Aux Ingénieurs en chef des Eaux et des Égouts (2e et 3e divisions);

Au Chef du 1er Bureau du Secrétariat général, en double expédition, pour insertion au Recueil des actes administratifs.

Fait à Paris, le 10 novembre 1886.

POUBELLE.

La Ville de Paris, dans l'exposition si complète et si remarquable de son service de l'assainissement (voir, plus loin, le chapitre consacré à la Ville de Paris), n'a pas manqué de montrer comment les dispositions prescrites par ce nouveau règlement pouvaient être appliquées.

De très habiles dessins, présentés par M. Louis Masson, montrent notamment comment l'on peut aisément remplacer les fosses fixes par le tout à l'égout, quelles sont les dispositions défectueuses que comporte l'installation d'un appareil diviseur dans une maison et comment l'on peut réaliser pratiquement le tout à l'égout.

Des exposants particuliers, comme M. Chérot, ingénieur sanitaire très apprécié, MM. Geneste et Herscher, Monduit, Flicoteaux, Demenjon frères, à Grenoble, montrent aussi ces dispositions et les installations qu'ils en ont faites. Nous emprunterons à ces expositions les indications qui résument toutes les applications du système sanitaire moderne pour l'assainissement des habitations.

Lorsqu'il y a lieu de remplacer la fosse fixe par le tout à l'égout, il suffit de faire quelques modifications aux conduits que doit posséder toute maison pour évacuer à l'égout ses eaux pluviales et ménagères. Les anciens appareils sont remplacés par des water-closets à chasse d'eau et siphon ventilés en couronne; la chute va rejoindre la canalisation. On peut même utiliser le ventilateur de fosse pour aérer la canalisation; mais il n'est pas indispensable d'adopter cette disposition. Dans les cuisines, on place des siphons sous les pierres d'évier; on doit ventiler ces siphons dans la plupart des cas; on ne peut s'en dispenser que si les décharges des

pierres d'évier sont de petit diamètre et se jettent dans un tuyau relativement fort. On voit ainsi quel est le peu d'importance des travaux à exécuter pour établir le tout à l'égout dans une maison et pour s'éviter tous les frais, tous les ennuis et tous les dangers de la vidange.

2° Appareils de salubrité dans les habitations.

Les appareils de salubrité dans les habitations comprennent essentiellement : des appareils récepteurs et des appareils destinés à assurer l'évacuation des matières usées. La classe 64 n'avait pas à s'occuper des cabinets de toilette, des tables de toilette, des baignoires, vidoirs, etc., qui faisaient partie d'une autre classe de l'Exposition. Nous ne nous occuperons donc, dans les pages qui vont suivre, que des appareils destinés à recevoir les matières fécales, les urines et les ordures ménagères, renvoyant d'ailleurs aux chapitres suivants, pour montrer les dispositions admises par le jury, en ce qui concerne l'installation des autres appareils.

Nous passerons successivement en revue : 1° pour les habitations privées, les cuvettes, les réservoirs de chasse à tirage, les siphons et les tuyaux d'évacuation; 2° pour les habitations collectives, les cuvettes, les sièges communs, les réservoirs de chasse, les siphons et les tuyaux d'évacuation. Chemin faisant, nous décrirons les installations de ces diverses sortes d'appareils.

A. — HABITATIONS PRIVÉES.

a. *Cuvettes.*

En général, les water-closets, les appareils d'évier, etc., sont, en France, munis de clapets, de soupapes d'un maniement très incommode et qui ne présentent, à l'égard de l'hygiène, que de graves inconvénients. Viennent-ils à être dérangés, ce qui est fréquent, tout au moins pour les appareils à usage commun, il est souvent difficile de les réparer, et pour peu que l'on soit éloigné d'un centre habité, cela devient presque une impossibilité. Il en résulte que, pendant tout ce temps, l'habitant reçoit directement les émanations des réservoirs où sont projetées les matières usées. De plus, chaque fois que l'on ouvre une de ces soupapes et chaque fois aussi qu'une matière quelconque la laisse entr'ouverte, on reçoit directement, et plus ou moins complètement, les émanations, odeurs ou gaz non odorants tout aussi dangereux, provenant des conduits, des réservoirs ou appareils d'évacuation.

On sait que c'est l'industrie sanitaire anglaise (et en particulier, les maisons Jennings d'abord, puis Doulton) qui, depuis longtemps déjà, a fait construire des appareils

exempts de tout mécanisme; mais ce que l'on savait moins jusqu'à l'exposition de la caserne Lobau et jusqu'à l'Exposition universelle de 1889, c'est que la fabrication française fournit aujourd'hui un très grand nombre d'appareils de ce genre.

Aussi était-il non moins intéressant qu'important de montrer toute la valeur des appareils offrant ces conditions. C'est ce que le jury s'est empressé de comprendre lorsque, sur la proposition de M. le docteur A.-J. Martin, son secrétaire, il a résolu d'entreprendre l'expertise sanitaire de ces appareils, ainsi que celle des tuyaux de canalisation en grès vernissé, des réservoirs de chasse, etc.

MM. Louis Masson, inspecteur de l'assainissement de Paris, Chérot, ingénieur sanitaire, et Mesureur, ancien entrepreneur plombier, président de la chambre syndicale des entrepreneurs de plomberie, voulurent bien également se charger de ces expériences longues et difficiles.

Après avoir examiné avec soin chaque cuvette exposée et transcrit sa description détaillée, ils prenaient note de la distance entre son bord et le niveau de l'eau dans la retenue; puis, de la retenue d'eau dans le siphon, de son volume et de la hauteur de la plongée.

Ces indications une fois recueillies, ils procédaient à l'examen de l'effet d'une chasse régulière et constante dans la cuvette et de la nature du lavage; la chasse était déterminée par des réservoirs de chasse préalablement essayés et les mêmes pour tous les appareils. Pour cela, le lavage était recommencé au moins trois fois : d'abord dans la cuvette enduite de noir de fumée, puis la cuvette étant noircie et ayant en outre des papiers minces collés à ses parois; enfin on y ajoutait des papiers flottants et des bouchons, ainsi que des pommes de terre de 0 m. 03 et des billes en bois de même diamètre.

Il était ensuite tenu compte de l'effet de la chasse dans le siphon.

Les notes prises sur ces diverses épreuves, ainsi que l'examen et la valeur de la fabrication de l'appareil, permettaient alors de se faire une opinion sur sa valeur, afin d'offrir au jury une base exacte d'appréciation.

Aussi, le jury n'hésite-t-il pas à publier le relevé de ces expertises, auxquelles les fabricants pouvaient assister et qui, par la compétence des experts, la sincérité et la nouveauté de leur œuvre, constituent assurément un travail du plus grand intérêt.

Mais, avant de reproduire ces expériences, un mot des diverses sortes de cuvettes exposées :

Les cuvette sanitaires sont maintenant fabriquées en France, avec autant de succès qu'en Angleterre. Le grès et la porcelaine sont aussi bons, la forme est souvent meilleure. Les céramistes français ont créé en quelques années la fabrication des appareils sanitaires, et c'est en partie à leurs efforts que nous devons les résultats que le jury a été heureux de constater.

A citer particulièrement : Rambervillers, qui a fait les premières cuvettes à siphon, et Pouilly-sur-Saône, qui exposait, dans un élégant pavillon, des pièces d'un très beau grès, dont quelques-unes sont décorées au grand feu, comme la porcelaine.

La Société formée par la maison Pillivuyt et par les principaux constructeurs de Paris exposait aussi des pièces très remarquables comme qualité et comme exécution. Le grès de Mehun peut presque passer pour de la porcelaine.

Les cuvettes sont à bassin ou à chasse directe.

Les cuvettes à chasse directe sont à effet d'eau plongeant ou à chasse circulaire; ce dernier modèle comporte un bourrelet faisant le tour de la cuvette et distribuant l'eau sur tout son parcours.

Les appareils dont nous venons de parler sont en deux pièces. On en fabrique un certain nombre où le siphon fait corps avec le bassin. Cette disposition permet de mieux étudier les formes du modèle pour ne pas briser la chasse et pour lui conserver toute sa force de nettoyage.

On fait aux appareils en deux pièces un autre reproche : le joint peut fuir, et la cuvette est moins stable. Pour répondre à cette objection, la maison Geneste et Herscher a fait construire à Rambervillers une pièce où le bassin et la cuvette sont réunis par un joint de 0 m. 10 de hauteur.

Les Anglais fabriquent une cuvette où l'eau est retenue par une valve en caoutchouc. Au-dessous se trouve un siphon céramique, en fonte ou en plomb. La maison Jennings, qui a tant fait pour les progrès de l'hygiène, exposait une de ces valves-closets. Quand on tire une poignée de manœuvre, on lève la valve, et l'eau du bassin tombe dans le siphon pour le nettoyer. En même temps on ouvre le robinet à fermeture lente, réglé pour envoyer dans la cuvette une quantité d'eau suffisante pour la remplir jusqu'à un certain niveau. Quand on l'ouvre, on fait pénétrer par une petite soupape une certaine quantité d'eau derrière la soupape principale. On abandonne le robinet, le ressort tend à le fermer, mais la fermeture n'est pas possible tant qu'il reste de l'eau derrière la grande soupape. Cette eau est forcée de traverser un orifice réglé par une vis et, en tournant plus ou moins cette vis, on peut faire varier la quantité d'eau débitée par le robinet.

Les valves-closets sont des appareils délicats et compliqués. Une maison française, la maison Havard, a fait un appareil du même genre, mais il est relativement plus simple.

b. *Expériences faites par le jury sur les cuvettes et siphons pour water-closets*[1].

NUMÉROS DES FIGURES.	NOM DE L'EXPOSANT.	DESCRIPTION de L'APPAREIL.	CUVETTE. DISTANCE entre le bord de la cuvette et le niveau de l'eau dans le siphon.	CUVETTE. HAUTEUR de l'eau retenue dans la cuvette.	SIPHON. VOLUME d'eau retenue dans le siphon.	SIPHON. HAUTEUR de la plongée.	EFFETS DE LA CHASSE dans la CUVETTE.	EFFETS DE LA CHASSE dans le SIPHON.	OBSERVATIONS.
1	Usine de Rambervillers.	Cuvette à plongée d'eau, R[1].	$0^m 265$	.....	$0^{m3} 0027$	$0^m 05$	Bons.....	Bons.....	Bon appareil.
2	Rogier-Mothes.	Cuvette ronde, R. M.[1] (n° 1), à plongée d'eau.	$0^m 24$	.....	$0^{m3} 0021$	$0^m 04$	Quelques projections extérieures.	Incomplets, il reste du papier après la chasse.	Appareil médiocre.
3	Pouilly-sur-Saône.	Cuvette ronde, P[1], grès teinté.	$0^m 30$	.....	$0^{m3} 0017$	$0^m 005$	Mauvais....	Plongée d'eau insuffisante.	Appareil à rejeter.
4	Rogier-Mothes.	Cuvette ronde en faïence, R. M[2].	$0^m 26$	.....	$0^{m3} 0018$	$0^m 025$	Projections extérieures.	Plongée d'eau insuffisante.	Appareil à rejeter.
5	Doulton.....	Cuvette ovale en grès jaune brun, D[2].	$0^m 23$	.....	$0^{m3} 0025$	$0^m 053$	Bons.....	Bons.....	Bon appareil.
6	Doulton.....	Cuvette ovale en faïence, D[1].	$0^m 265$	.....	$0^{m3} 0028$	$0^m 059$	Assez bons...	Incomplets..	Appareil médiocre.
7	Pouilly-sur-Saône.	Cuvette ovale, grès blanc-crème, P[2].	$0^m 275$	.....	$0^{m3} 0024$	$0^m 026$	Assez bons..	Assez bons, mais plongée insuffisante.	Appareil à rejeter.
8	Usine de Rambervillers.	Cuvette G. H[1], forme ovale, grès vernissé et émaillé.	$0^m 31$	.....	$0^{m3} 0002$	$0^m 041$	Bons.....	Bons.....	Bonne cuvette, modèle un peu lourd.
9	Pouilly-sur-Saône.	Cuvette ronde, P[3], grès blanc émaillé.	$0^m 30$	.....	$0^{m3} 0022$	$0^m 017$	Bons.....	Plongée d'eau insuffisante.	Appareil à rejeter.
10	Compagnie anglaise.	Cuvette française modifiée, I, grès tendre.	$0^m 28$	.....	$0^{m3} 0017$	$0^m 01$	Bons.....	Plongée d'eau insuffisante.	Appareil à écarter.

[1] Les figures représentant ces divers appareils sont reproduites après les tableaux.

NUMÉROS DES FIGURES.	NOM DE L'EXPOSANT.	DESCRIPTION de L'APPAREIL.	CUVETTE. DISTANCE entre le bord de la cuvette et le niveau de l'eau dans le siphon.	CUVETTE. HAUTEUR de l'eau retenue dans la cuvette.	SIPHON. VOLUME d'eau retenue dans le siphon.	SIPHON. HAUTEUR de la plongée.	EFFETS DE LA CHASSE dans la CUVETTE.	EFFETS DE LA CHASSE dans le SIPHON.	OBSERVATIONS.
11	Compagnie anglaise.	Cuvette française II, grès tendre.	0^m 305	.....	0^{m3}0016	0^m 055	Assez bons, un papier non évacué.	Bons.....	Assez bon appareil.
12	Compagnie anglaise.	Cuvette «le Vasistas», forme ovale, faïence émaillée.	0^m 28	.....	0^{m3}001	0^m 006	Bons.....	Plongée insuffisante.	Appareil à écarter.
13	Jennings.....	Cuvette en grès OSBA, enfermée dans une enveloppe en grès. Siphon en plomb.	0^m 318	.....	0^{m3}0024	0^m 043	Insuffisants..	Mauvais; les bouchons en bois sont restés.	Appareil à écarter.
14	Doulton.....	Cuvette D³, forme conique, grès émaillé, d'une seule pièce avec le siphon.	0^m 225	.....	0^{m3}0017	0^m 04	Insuffisants; les papiers ne sont pas chassés.	Les bouchons en bois restent dans le siphon.	Appareil à écarter.
15	Rogier-Mothes.	Cuvette R. M.³, dite à combinaison, d'une seule pièce avec le siphon. Grès dur.	0^m 28	0^m 01	0^{m3}0022	0^m 025	Bons.....	Plongée insuffisante.	Cuvette qui serait peut-être bonne si la garde d'eau du siphon était suffisante.
16	Rogier-Mothes.	Cuvette R. M⁴, dite à combinaison, en grès, montée sur siphon en fonte.	0^m 282	0^m 03	0^{m3}0013	0^m 031	Le papier n'est pas entraîné.	1 papier, 1 pomme de terre, 1 bouchon restent après la chasse.	Appareil à écarter.
17	Compagnie anglaise.	Cuvette «le Progrès», à combinaison, grès décoré à l'extérieur, d'une seule pièce avec le siphon.	0^m 282	0^m 025	0^{m3}003	0^m 03	Bons.....	1 pomme de terre non chassée.	Appareil assez bon.
18	Rogier-Mothes.	Cuvette R. M⁵, circulaire, à combinaison, deux pièces.	0^m 312	0^m 018	0^{m3}0014	0^m 01	L'enduit noir ne disparaît pas, projections dehors.	Bons.....	Plongée dans l'eau du siphon insuffisante, appareil médiocre.
19	Pouilly-sur-Saône.	Cuvette combinaison, grès blanc dur, en deux pièces.	0^m 32	0^m 045	0^{m3}0017	0^m 02	Insuffisants; il reste des papiers.	Plongée insuffisante.	Appareil très médiocre.
20	Jennings.....	Cuvette «le Piédestal» à combinaison, faïence décorée émaillée blanc double effet d'eau.	0^m 25	0^m 025	0^{m3}0012	0^m 052	Bons.....	Bons.....	Très bon appareil.

(1) Les figures représentant ces divers appareils sont reproduites après les tableaux.

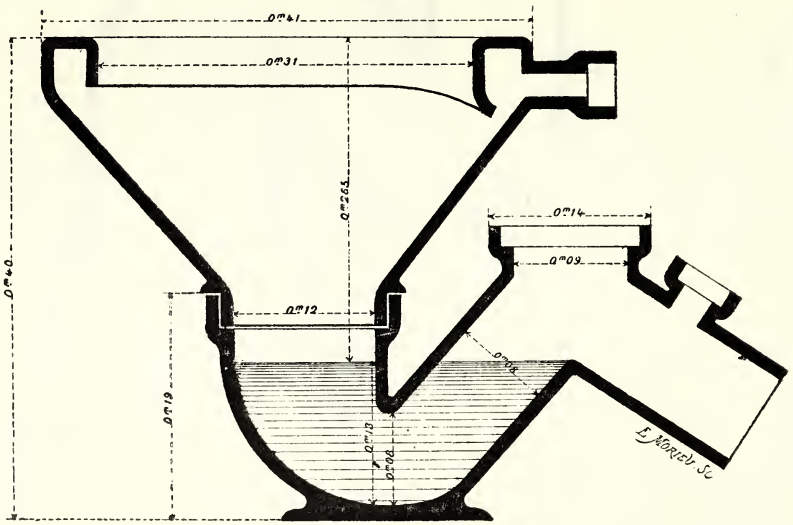
NUMÉROS DES FIGURES.	NOM DE L'EXPOSANT.	DESCRIPTION de L'APPAREIL.	CUVETTE. DISTANCE entre le bord de la cuvette et le niveau de l'eau dans le siphon.	CUVETTE. HAUTEUR de l'eau retenue dans la cuvette.	SIPHON. VOLUME d'eau retenue dans le siphon.	SIPHON. HAUTEUR de la plongée.	EFFETS DE LA CHASSE dans la CUVETTE.	EFFETS DE LA CHASSE dans le SIPHON.	OBSERVATIONS.
21	Doulton.....	Cuvette combinaison, faïence décorée avec côtes teintées rouge, d'une seule pièce.	0m 272	0m 05	0m3 0022	0m 048	Imparfait, une partie du noir ne disparaît pas.	1 bouchon en bois est resté après la deuxième chasse.	Appareil médiocre.
22	Farnley.....	Cuvette «le Puritain», à combinaison, d'une seule pièce, grès uni.	0m 335	0m 055	0m3 0027	0m 01	.....	1 papier reste dans le siphon.	La cuvette est crevassée en deux endroits. Résultats nuls.
23	Farnley.....	Cuvette «Compcer», à combinaison, d'une seule pièce avec le siphon, grès.	0m 315	0m 033	0m3 0022	0m 027	Bons.....	1 bouchon en bois reste dans le siphon.	Garde d'eau insuffisante. Appareil à écarter.
24	Doulton.....	Cuvette conique d'une seule pièce, faïence, ornée d'un piédestal, ajustage en cuivre, pour la ventilation du siphon.	0m 215	.....	0m3 0023	0m 053	La paroi postérieure ne se lave pas.	2 bouchons en bois restent dans le siphon.	Appareil médiocre.
25	Pillivuyt et Cie.	Cuvette «le Sonchy» forme ronde, en gris blanc.	0m 25	.....	0m3 002	0m 04	Fortes projections au dehors, lavage insuffisant.	Assez bons..	Cuvette à écarter.
26	Pillivuyt et Cie.	Cuvette «la Chimère», porcelaine, ornée d'un dauphin formant contre-fort en avant.	0m 23	.....	0m3 002	0m 058	Bons.....	Assez bons, 1 bouchon en bois reste après la deuxième chasse.	Mauvaise copie de la cuvette Hellyer.
27	Pillivuyt et Cie.	Cuvette «le Mehun» forme circulaire, en porcelaine.	0m 255	.....	0m3 0018	0m 03	Mauvais.....	Assez bons...	Appareil à écarter.
28	Pillivuyt et Cie.	Cuvette «le Berrichon», en porcelaine, forme ovale.	0m 285	.....	0m3 0021	0m 031	Bons.....	Bons.....	Garde d'eau dans le siphon un peu faible.
29	Pillivuyt et Cie.	Cuvette dite à combinaison, porcelaine en deux pièces.	0m 28	0m 02	0m3 0012	0m 045	Bons.....	Bons.....	Bon appareil.
30	Scellier et Cie.	Cuvette dite à combinaison, fonte émaillée, deux pièces.	0m 32	0m 05	0m3 0024	0m 015	Médiocres; les papiers ne sont pas entraînés.	1 bouchon en bois et 1 papier restent dans le siphon.	Appareil très médiocre. Plongée du siphon insuffisante. A écarter.

(1) Les figures représentant ces divers appareils sont reproduites après les tableaux.

NUMÉROS DES FIGURES.	NOM DE L'EXPOSANT.	DESCRIPTION de L'APPAREIL.	CUVETTE.		SIPHON.		EFFETS DE LA CHASSE		OBSERVATIONS.
			DISTANCE entre le bord de la cuvette et le niveau de l'eau dans le siphon.	HAUTEUR de l'eau retenue dans la cuvette.	VOLUME d'eau retenue dans le siphon.	HAUTEUR de la plongée.	dans la CUVETTE.	dans le SIPHON.	
31	Scellier et Cie.	Cuvette ronde en porcelaine, siphon en fonte.	0m 26	.....	0m3 0025	0m 03	Bons.....	Bons.....	Appareil un peu volumineux. Exige beaucoup d'eau.
32	Scellier et Cie.	Cuvette fonte émaillée portant, par raccord, un siège en fonte émaillée. Siphon en fonte avec tubulure pour l'urine du sol.	0m 27	.....	0m3 0015	8m 045	Le papier est difficilement entraîné.	2 bouchons en bois restent dans le siphon.	Appareil médiocre, lavage insuffisant.
33	Scellier et Cie.	Cuvette ronde en porcelaine, siphon de forme spéciale pour permettre la transformation des anciens cabinets.	0m 233	.....	0m3 0026	0m 027	Assez bons; quelques projections à l'extérieur.	Lavage très défectueux, les papiers ne sont pas chassés.	Appareil à écarter.
34	Pouilly-sur-Saône.	Cuvette dite à combinaison, grès blanc, double effet d'eau, d'une seule pièce avec le siphon.	0m 312	0m 017	0m3 0015	0m 018	Assez bons...	Mauvais; les papiers et bouchons en bois ne sont pas chassés.	Appareil mal fabriqué, malgré une bonne étude de formes. Plongée dans le siphon insuffisante. A rejeter.
35	Farmiloe.....	Cuvette «Soyite» à combinaison faïence décorée de feuillage, d'une seule pièce avec le siphon.	0m 282	0m 045	0m3 0028	0m 02	Bons.....	Bons.....	Bonne cuvette, mais retenue d'eau du siphon insuffisante.
36	Compagnie anglaise.	Cuvette «le Denis», à combinaison, à double lavage, faïence unie.	0m 286	0m 018	0m3 0012	0m 02	Assez bons...	Bons.....	Assez bon appareil.
37	Pouilly.....	Cuvette ovale, gris blanc-crème, écran en métal pour diviser la chasse, siphon avec entrée rétrécie.	0m 238	.....	0m3 0015	0m 02	Quelques projections à l'extérieur, mais lavage suffisant.	1 bouchon en bois n'est pas entraîné.	Assez bon appareil. Plongée dans le siphon insuffisante.
38	Rambervillers..	Cuvette circulaire, dimensions moyennes, grès émaillé.	0m 225	.....	0m3 0022	0m 03	Bon lavage, mais projections à l'extérieur.	Bons.....	L'essai a été fait avec 6, puis avec 8 litres d'eau. Avec 6 litres le lavage n'est pas complet. A rejeter.
39	Rambervillers..	Cuvette ovale, grès émaillé.	0m 25	.....	0m3 0015	0m 045	Fortes projections à l'extérieur.	Assez bons...	L'essai a été fait avec une chasse de 4 litres. A rejeter.
40	Rambervillers..	Cuvette ovale de petites dimensions pour enfants. Grès émaillé.	0m 225	.....	0m3 0012	0m 045	Fortes projections à l'extérieur.	Les papiers ne sont pas chassés.	Essai avec 4 litres d'eau. Cuvette à rejeter.

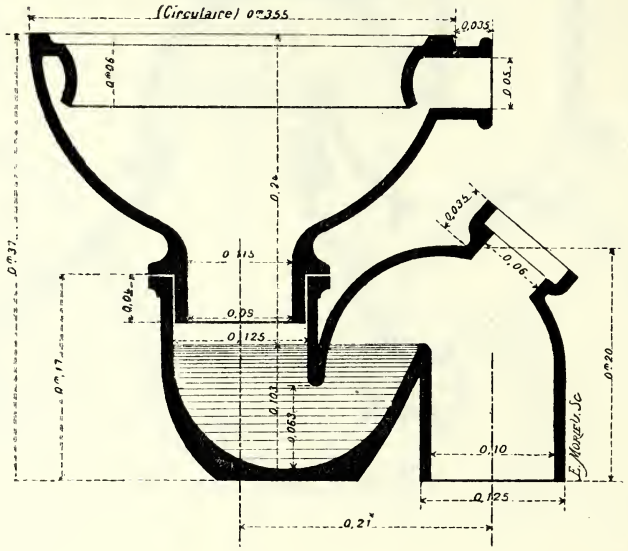
(1) Les figures représentant ces divers appareils sont reproduites après les tableaux.

Fig. 1.



Usine de Rambervillers. — Cuvette à plongée d'eau, R[1].

Fig. 2.

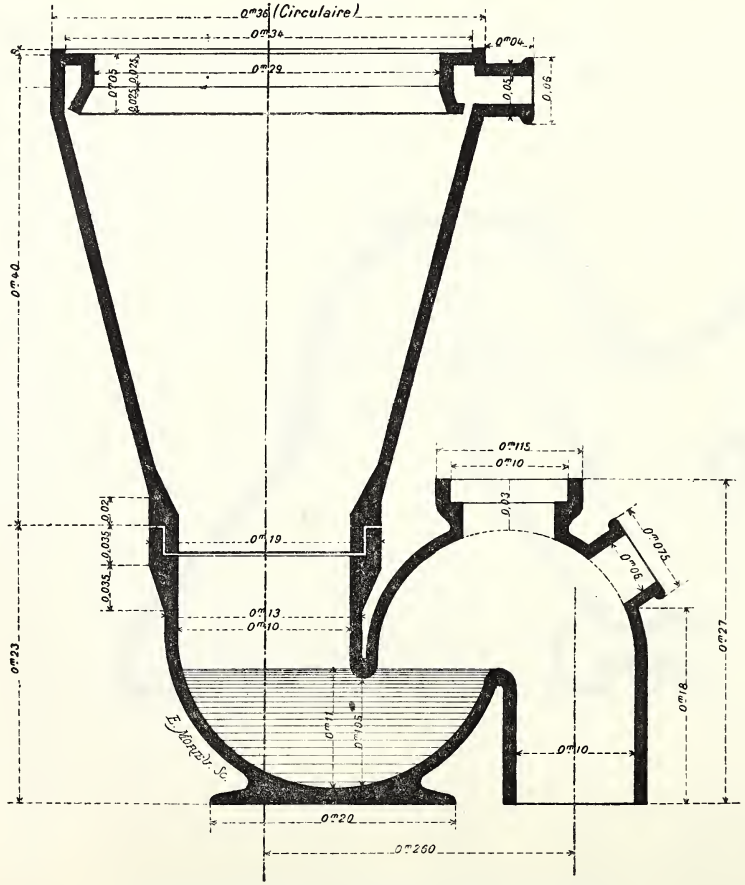


Rogier-Mothes. — Cuvette ronde RM[1] (n° 1), à plongée d'eau.

C. F. E.

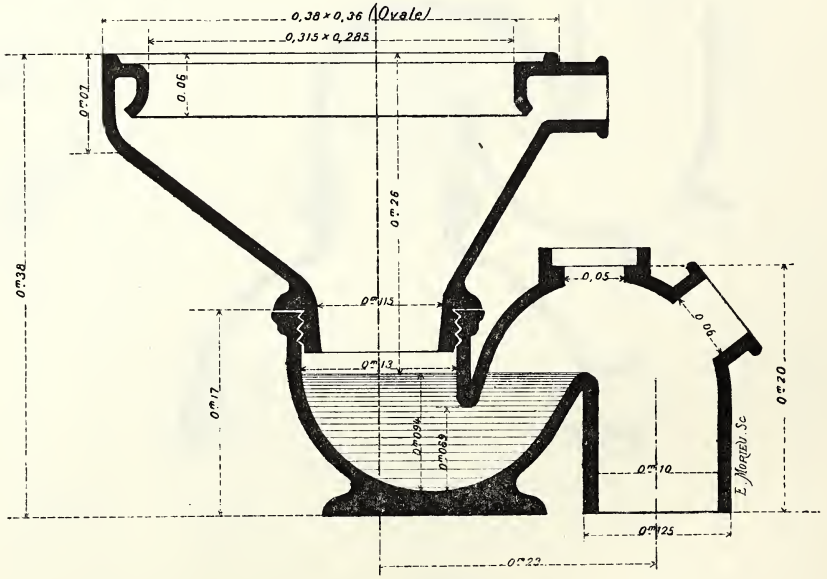
IMPRIMERIE NATIONALE.

Fig. 3.



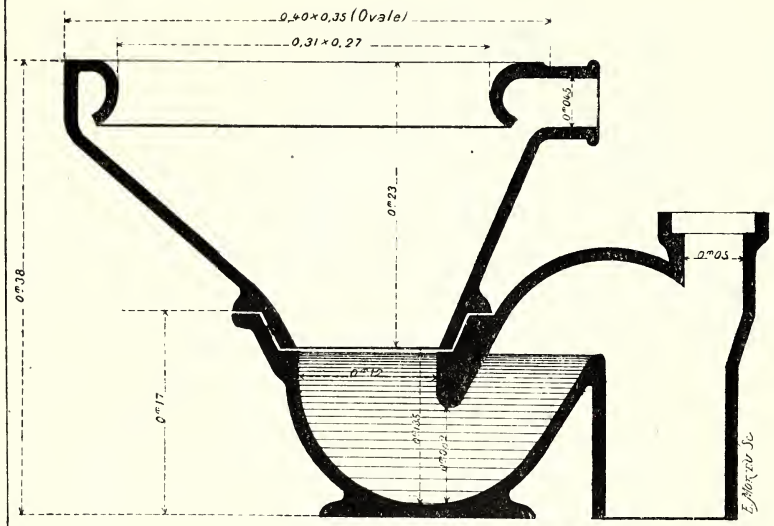
Pouilly-sur-Saône. — Cuvette ronde P[1], grès teinté.

Fig. 4.



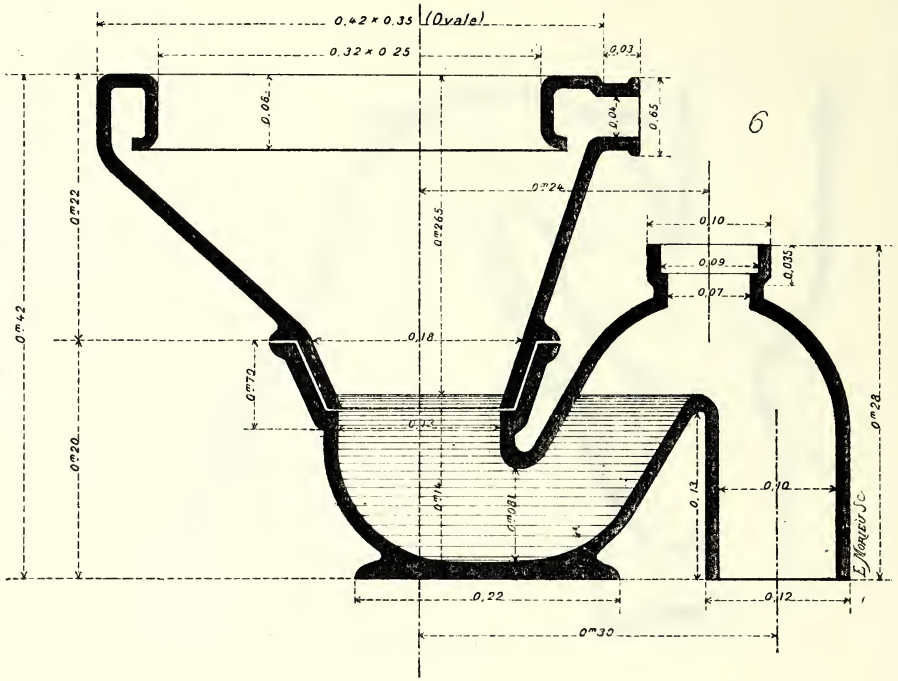
Rogier-Mothes. — Cuvette ronde en faïence RM[2].

Fig. 5.



Doulton. — Cuvette ovale en grès jaune brun, D².

Fig. 6.

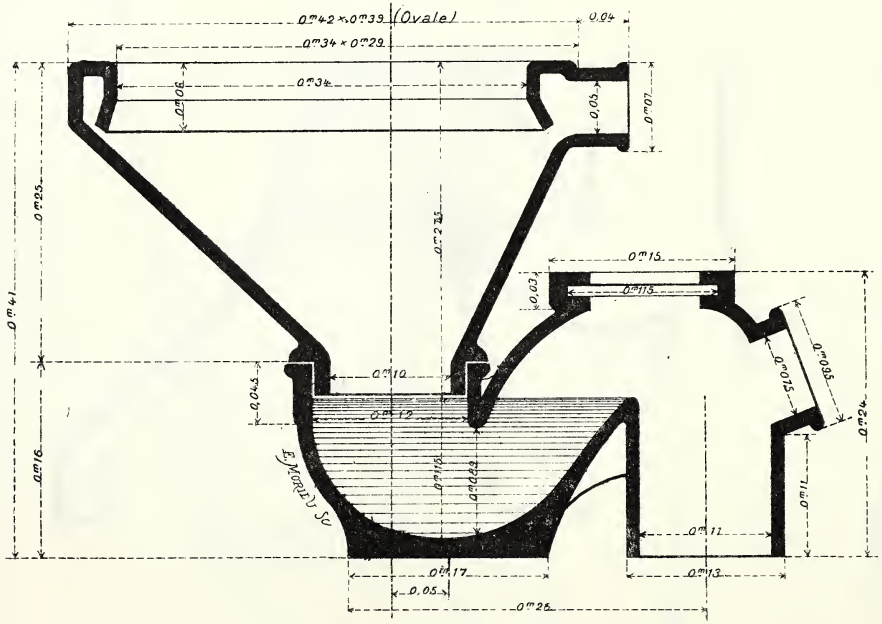


Doulton. — Cuvette ovale en faïence D¹.

Imprimerie nationale.

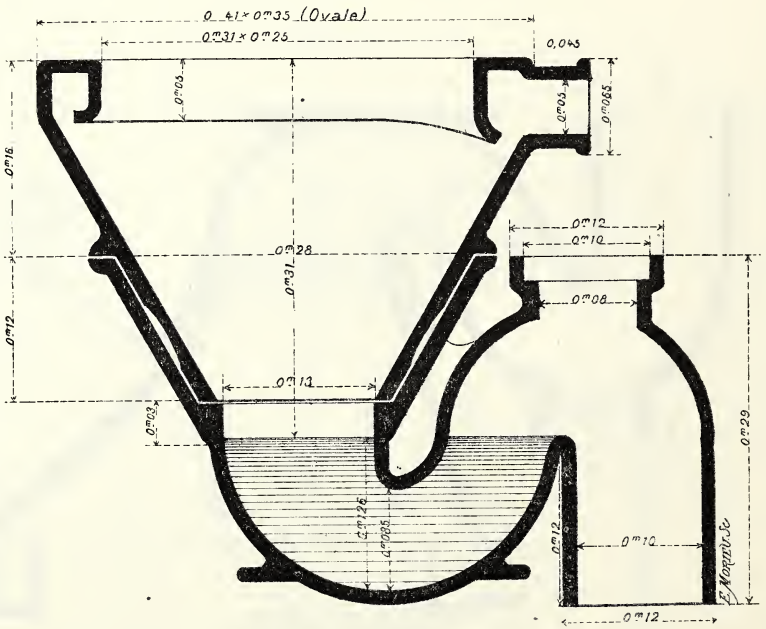
C. F. E.

Fig. 7.



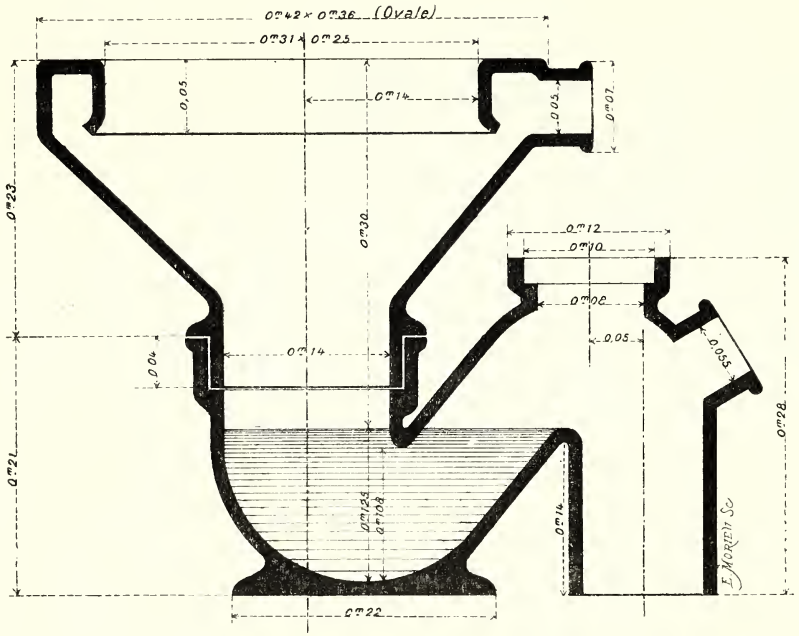
Pouilly-sur-Saône. — Cuvette ovale, grès blanc-crème, P².

Fig. 8.



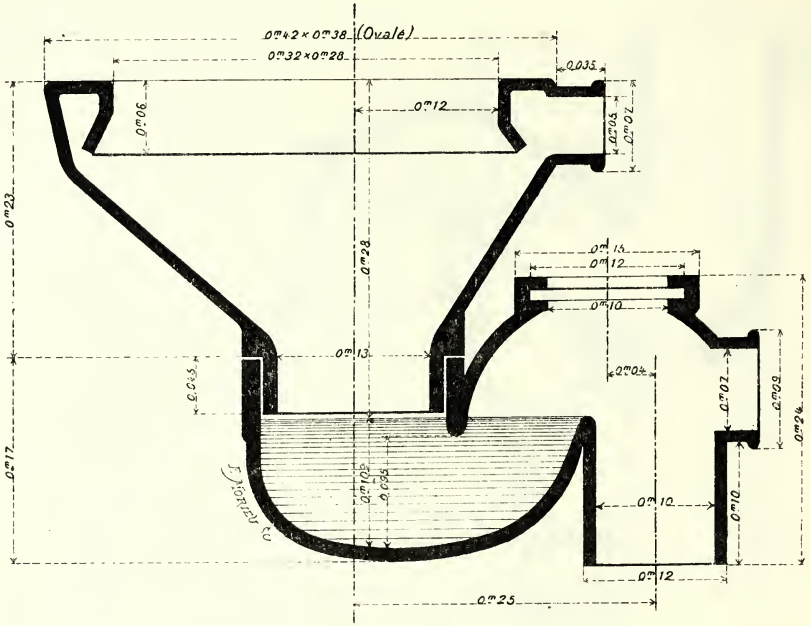
Rambervillers. — Cuvette GH¹, forme ovale, grès vernissé et émaillé.

Fig. 9.



Pouilly-sur-Saône. — Cuvette ronde, P³, grès blanc émaillé.

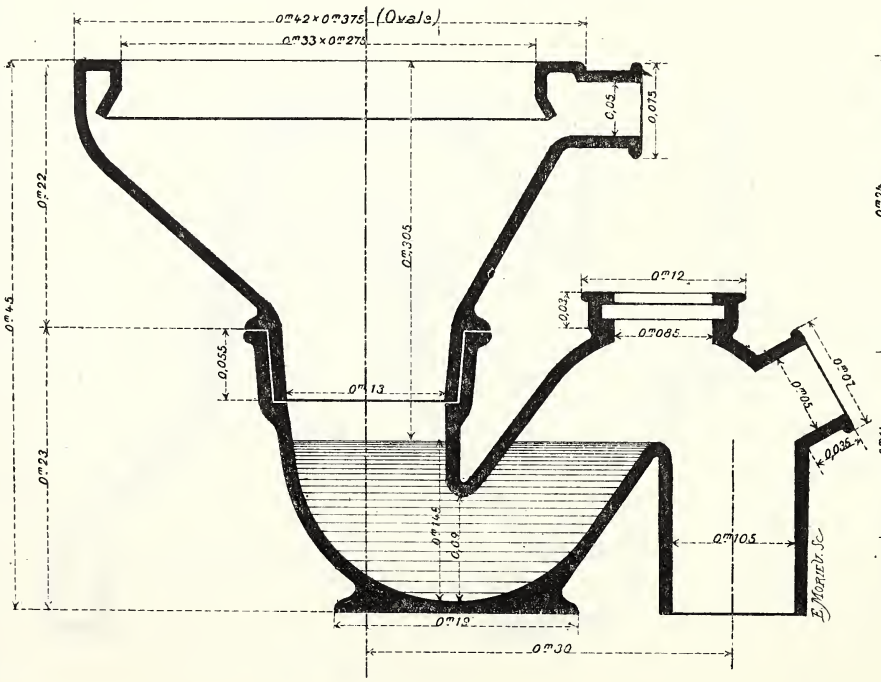
Fig. 10.



Compagnie anglaise. — Cuvette française modifiée, I, grès tendre.

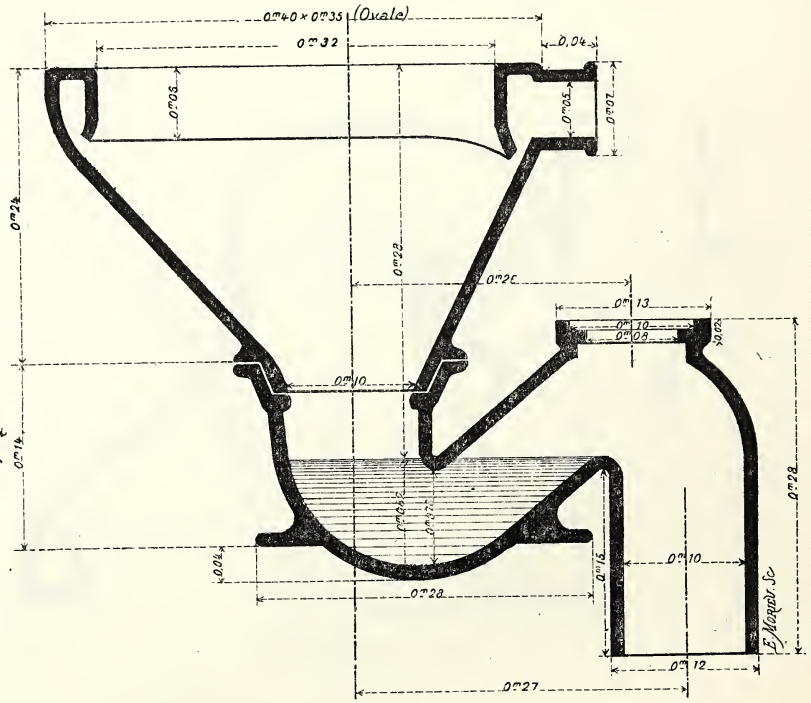
C. F. E.

Fig. 11.



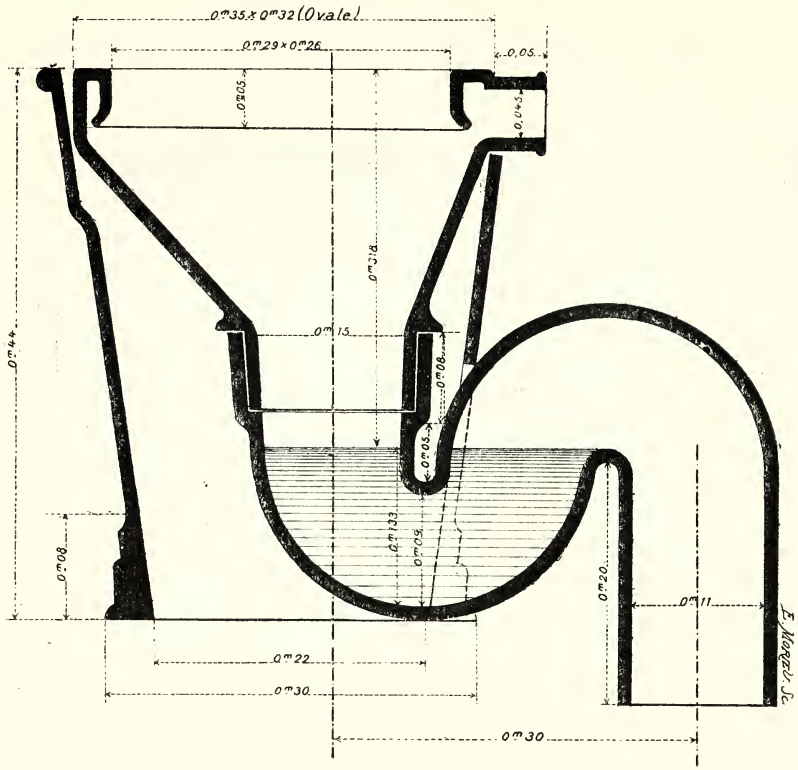
Compagnie anglaise. — Cuvette française, II, grès tendre.

Fig. 12.



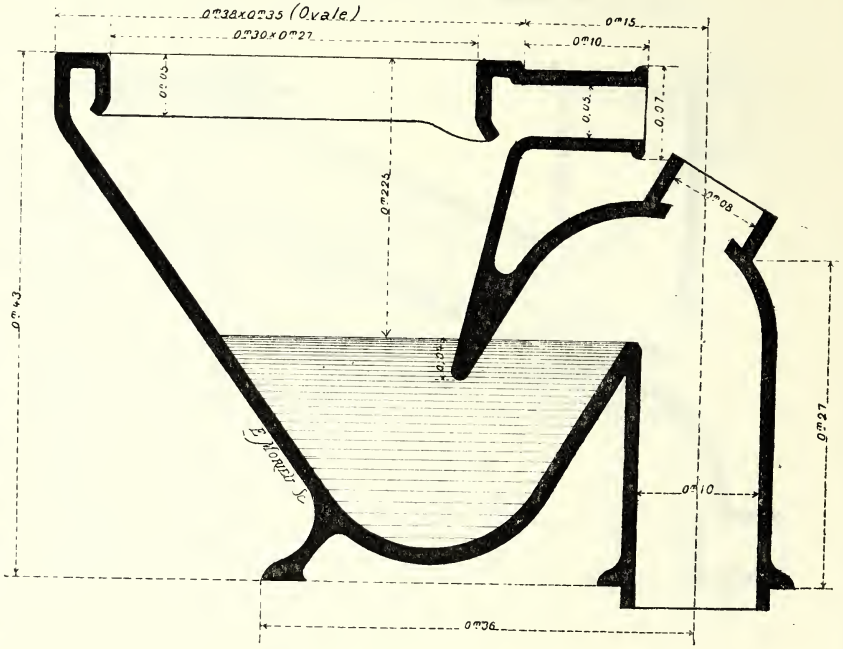
Compagnie anglaise. — Cuvette «le Vassitas», forme ovale, faïence émaillée.

Fig. 13.



Jennings. — Cuvette en grès OSBA, enfermée dans une enveloppe en grès. Siphon en plomb.

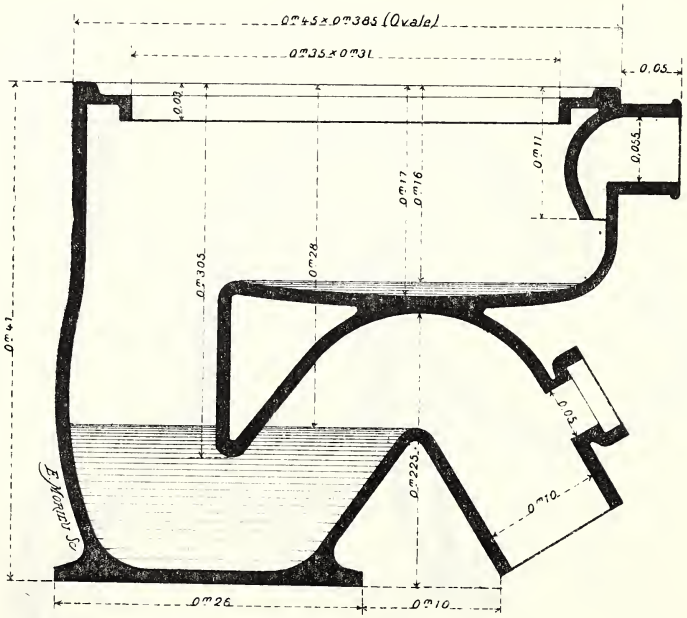
Fig. 14.



Doulton. — Cuvette D³, forme conique, grès émaillé, d'une seule pièce avec le siphon.

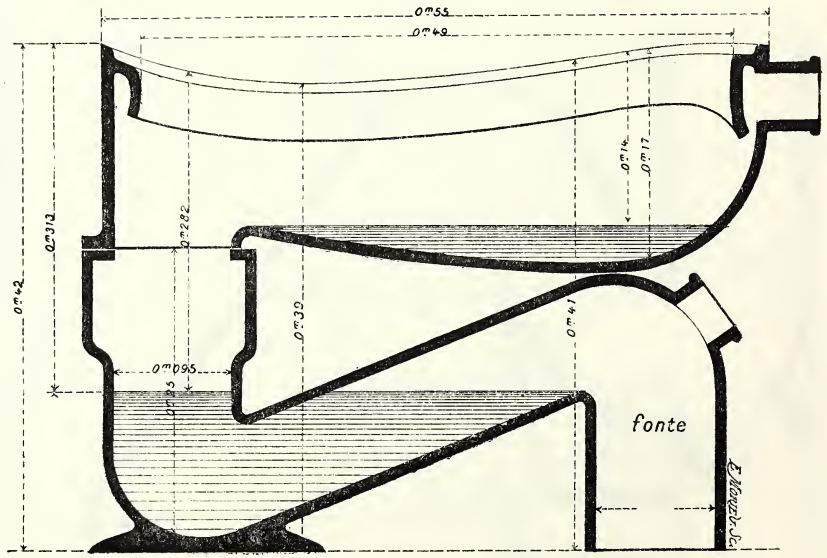
C. F. E.

Fig. 15.



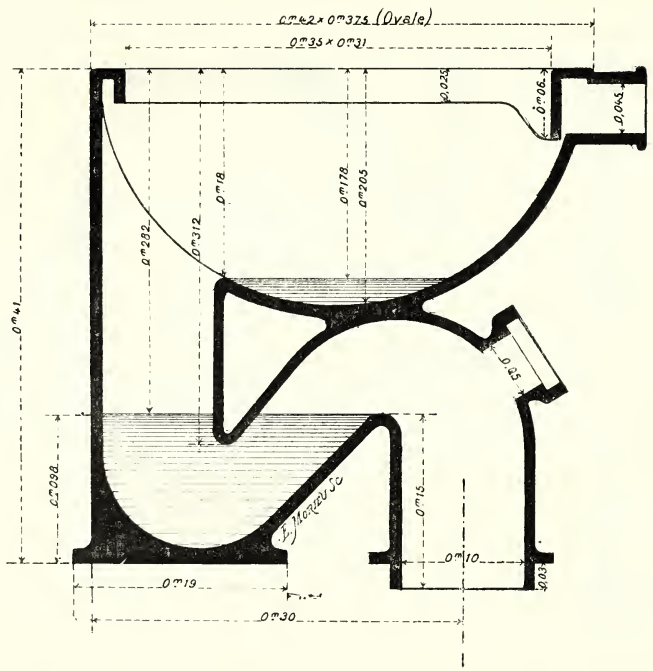
Rogier-Mothes. — Cuvette RM³, dite «à combinaison», d'une seule pièce avec le siphon. Grès dur.

Fig. 16.



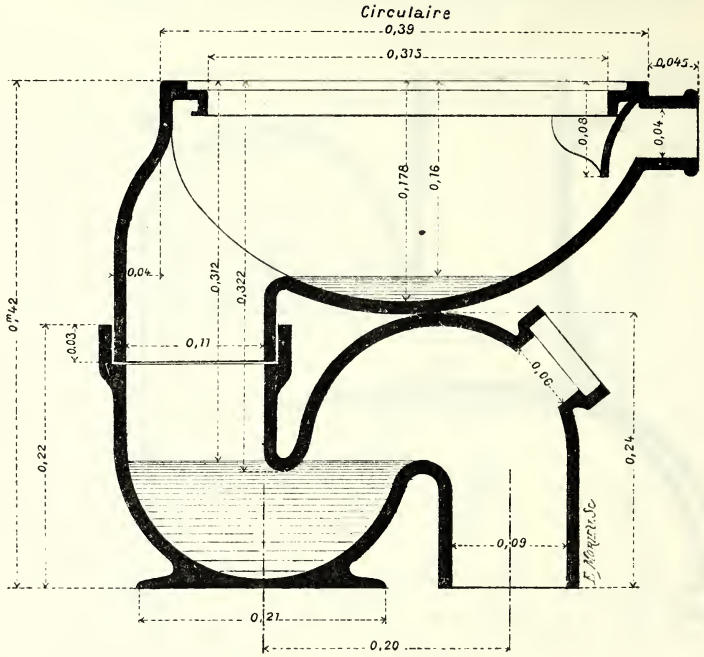
Rogier-Mothes. — Cuvette RM⁴, dite «à combinaison», en grès, montée sur siphon en fonte.

Fig. 17.



Compagnie anglaise. — Cuvette «le Progrès», à combinaison, grès décoré à l'extérieur; d'une seule pièce avec le siphon.

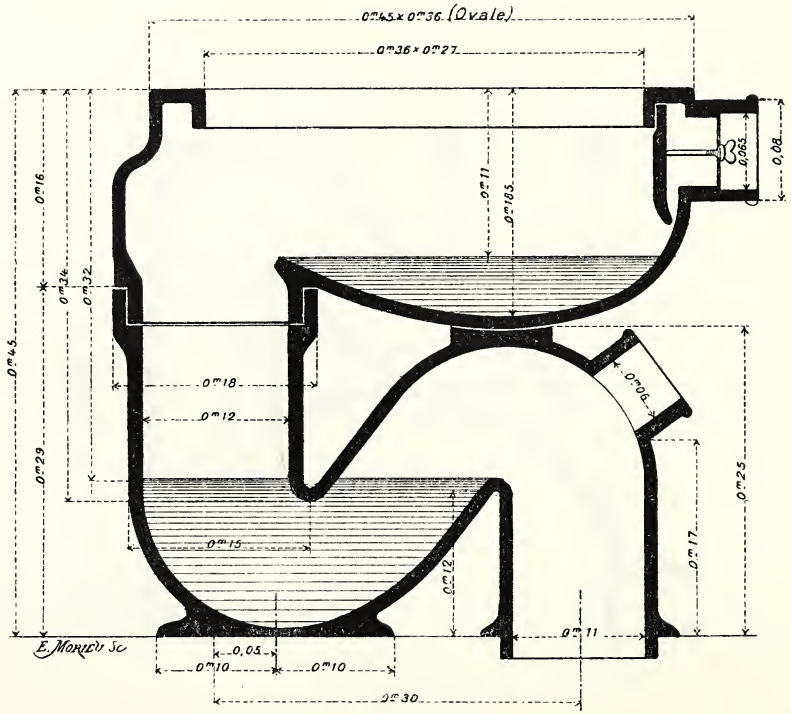
Fig. 18.



Rogier-Mothes. — Cuvette RM⁵ circulaire, à combinaison; deux pièces.

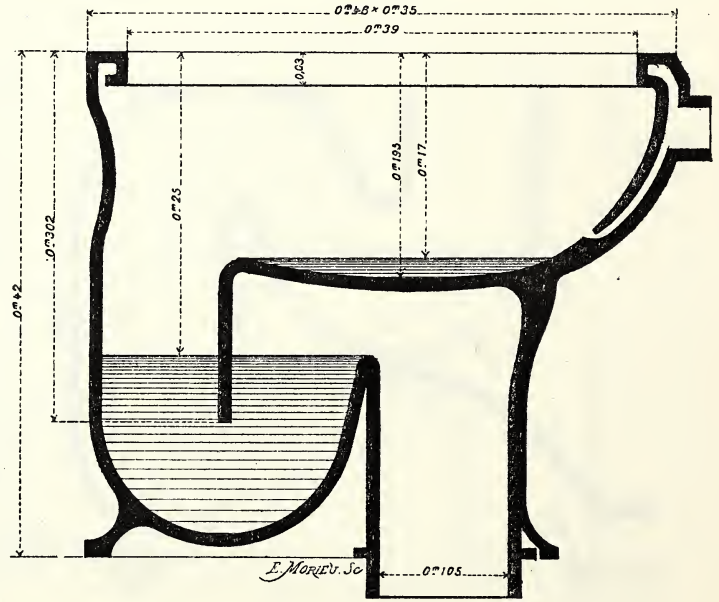
C. F. E.

Fig. 19.



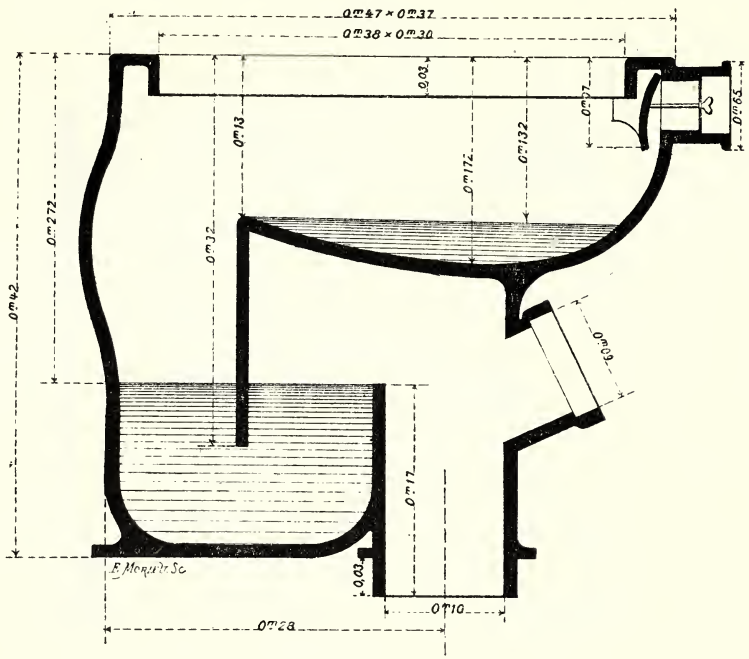
Pouilly-sur-Saône. — Cuvette combinaison, grès blanc dur, en deux pièces.

Fig. 20.



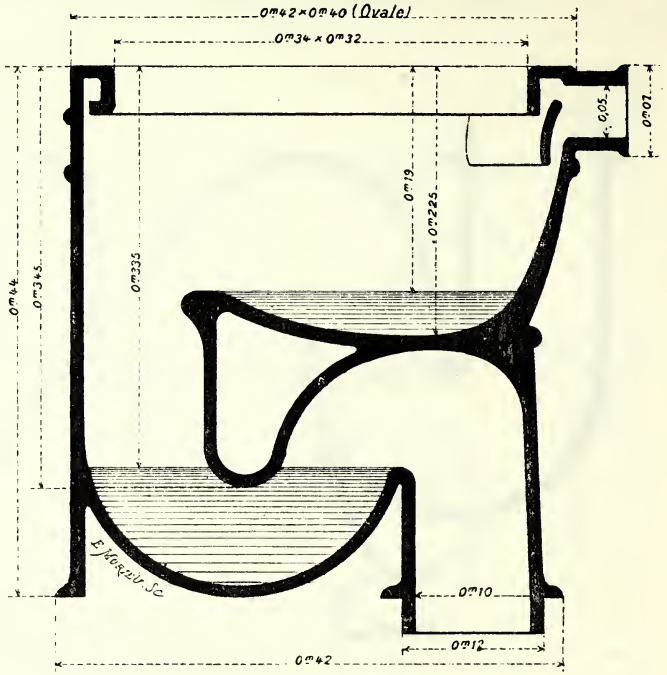
Jennings. — Cuvette «le Piédestal», à combinaison, faïence décorée, émaillée bleue, double effet d'eau.

Fig. 21.



Doulton. — Cuvette combinaison, faïence décorée avec côtes teintées rouge, d'une seule pièce.

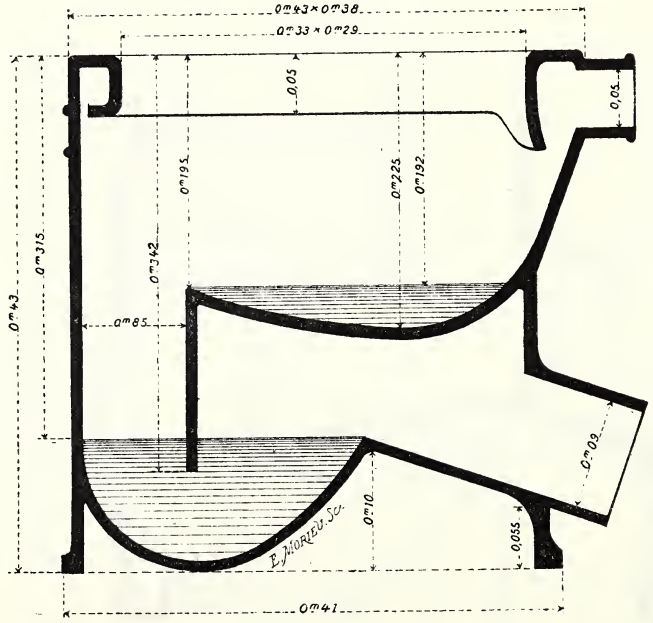
Fig. 22.



Farnley. — Cuvette «le Puritain», à combinaison, d'une seule pièce, grès uni.

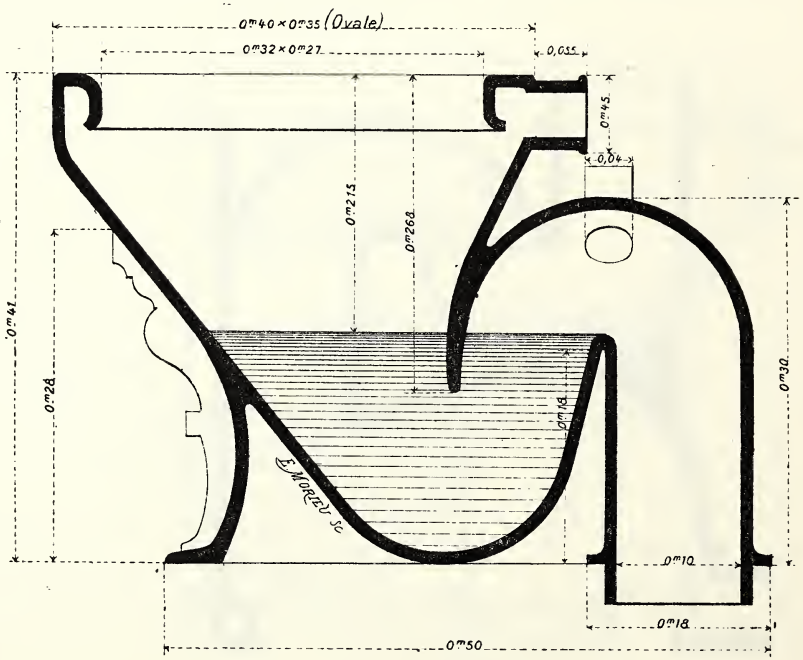
C. F. E.

Fig. 23.



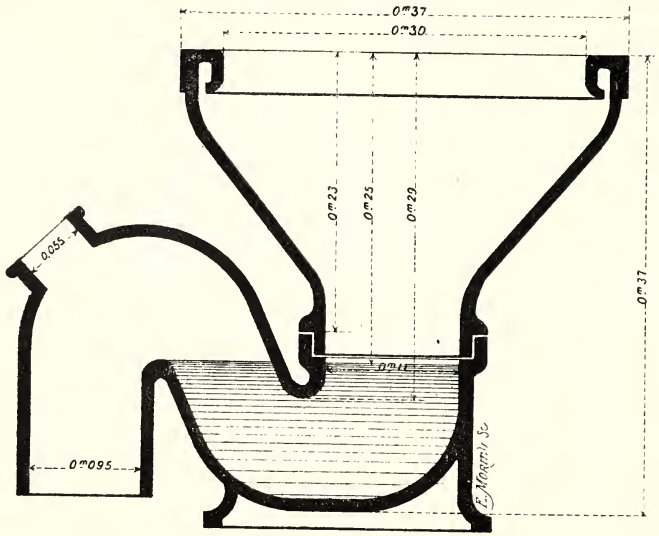
Farnley. — Cuvette «Compeer», à combinaison, d'une seule pièce avec le siphon. Grès.

Fig. 24.



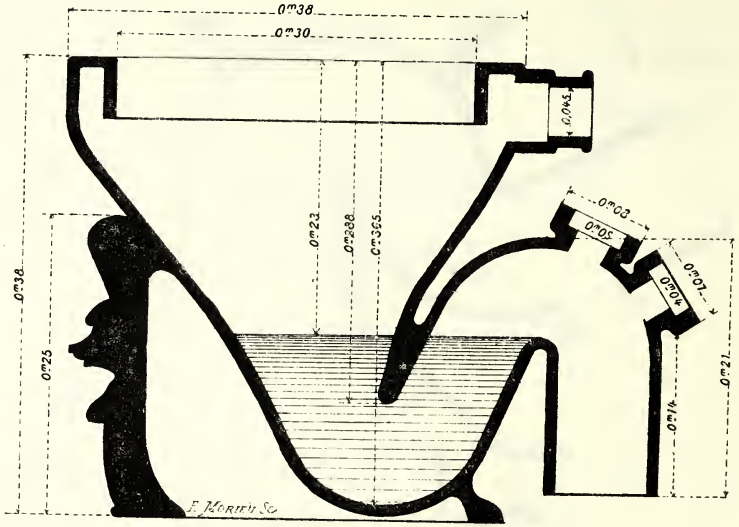
Doulton. — Cuvette conique d'une seule pièce, faïence, ornée d'un piédestal; ajustage en cuivre pour la ventilation du siphon.

Fig. 25.



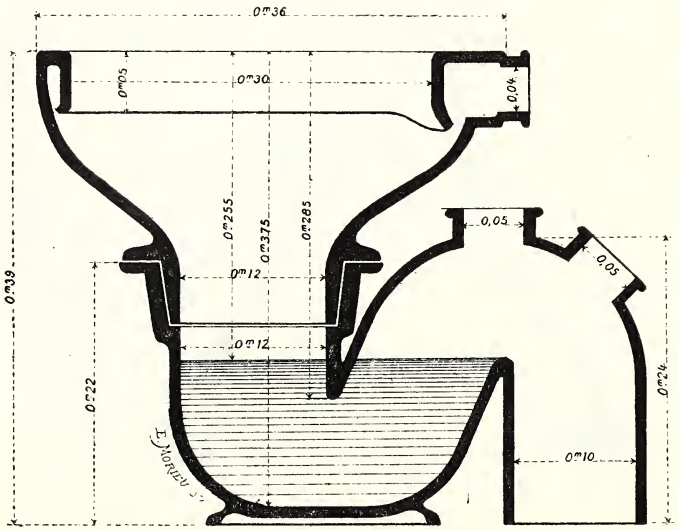
Pillivuyt. — Cuvette «le Sonchy», forme ronde, en grès blanc.

Fig. 26.



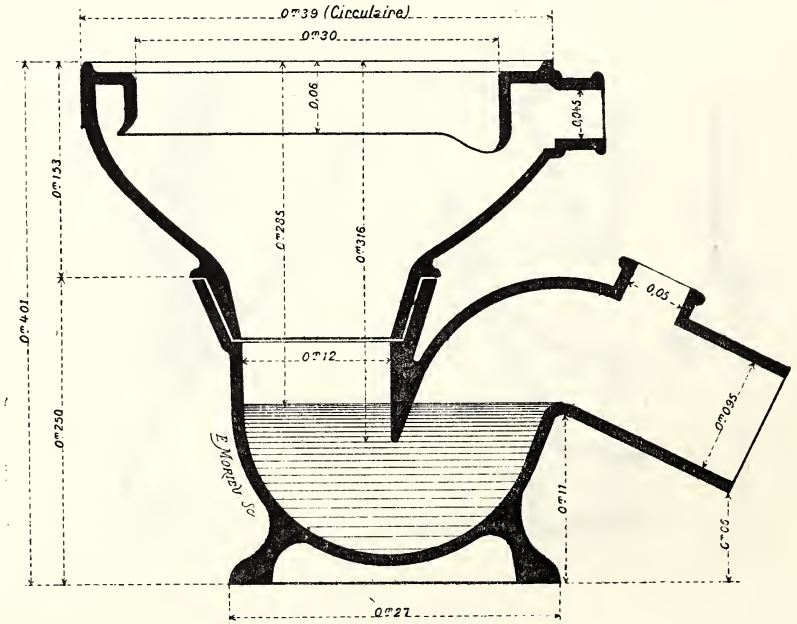
Pillivuyt. — Cuvette «la Chimère», porcelaine, ornée d'un dauphin formant contrefort en avant.

Fig. 27.



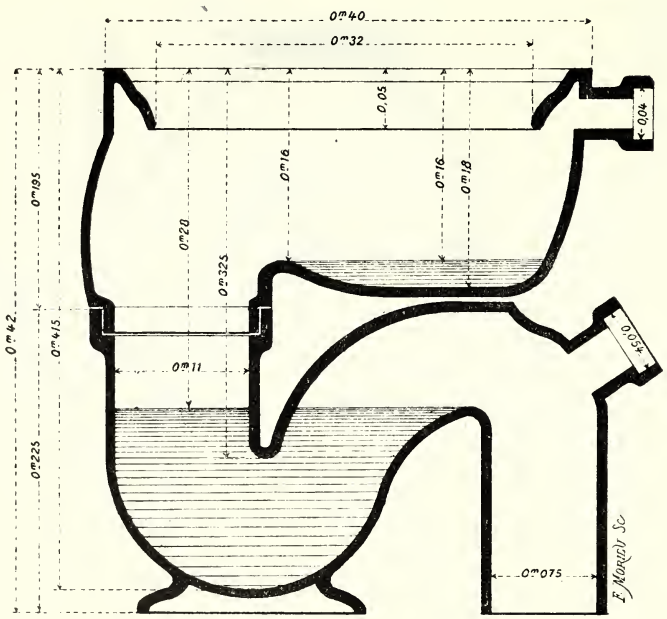
Pillivuyt. — Cuvette «le Mehun», forme circulaire, en porcelaine.

Fig. 28.



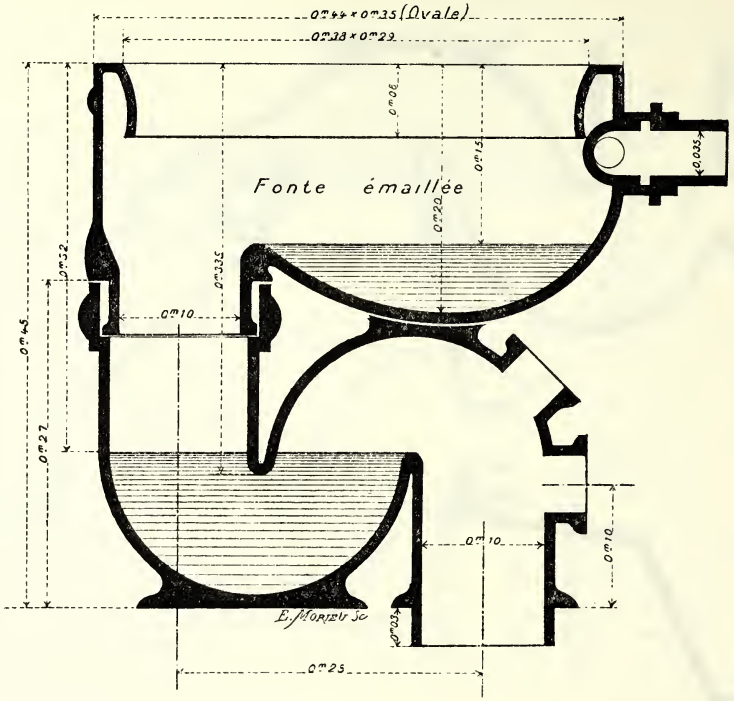
Pillivuyt. — Cuvette «le Berrichon», en porcelaine, forme ovale.

Fig. 29.



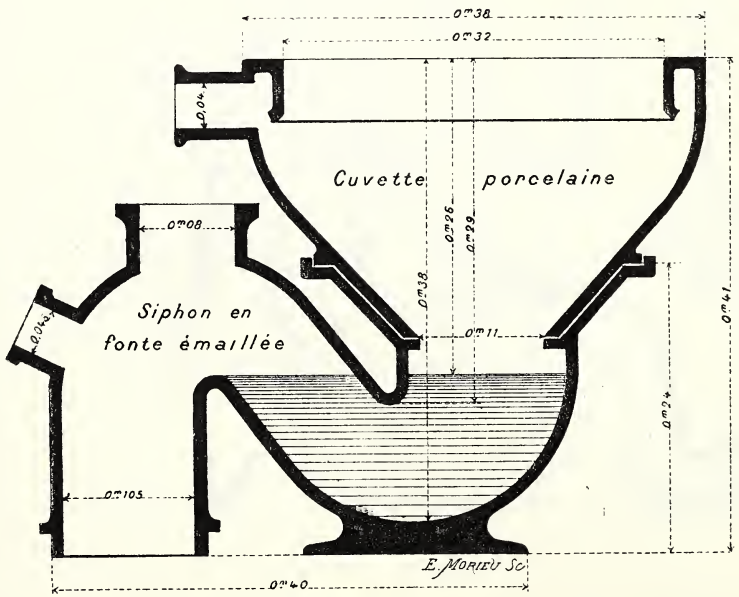
Pillivuyt. — Cuvette dite «à combinaison», porcelaine en deux pièces.

Fig. 30.



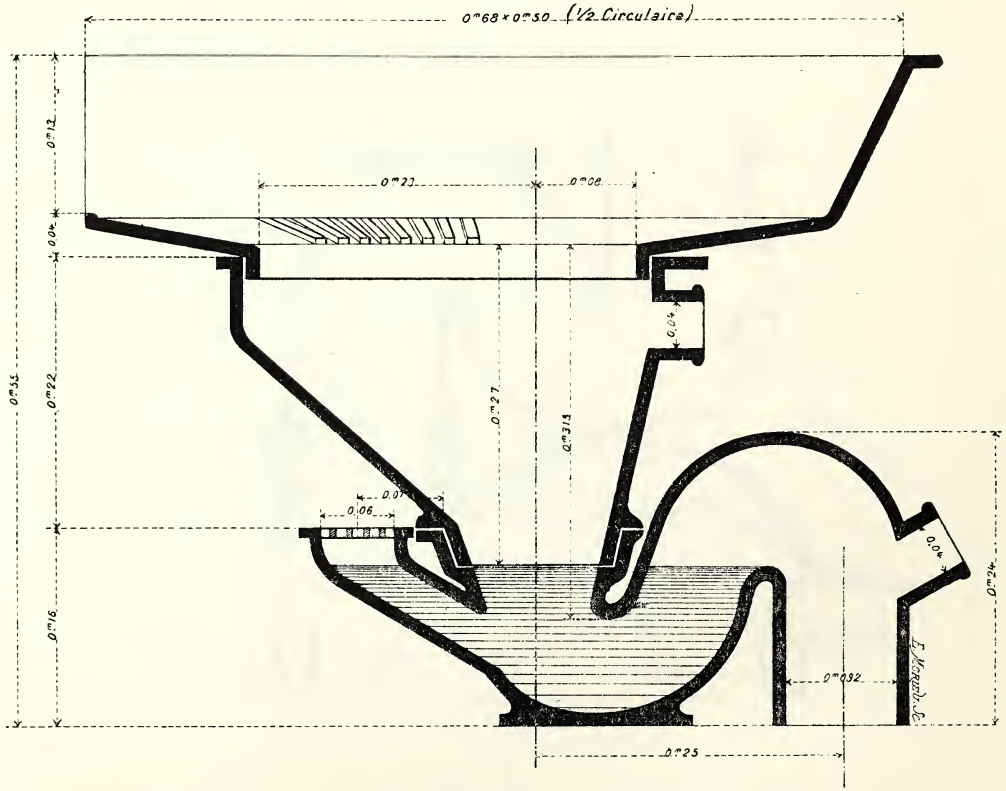
Scellier et Cie. — Cuvette dite «à combinaison», fonte émaillée, deux pièces.

Fig. 31.



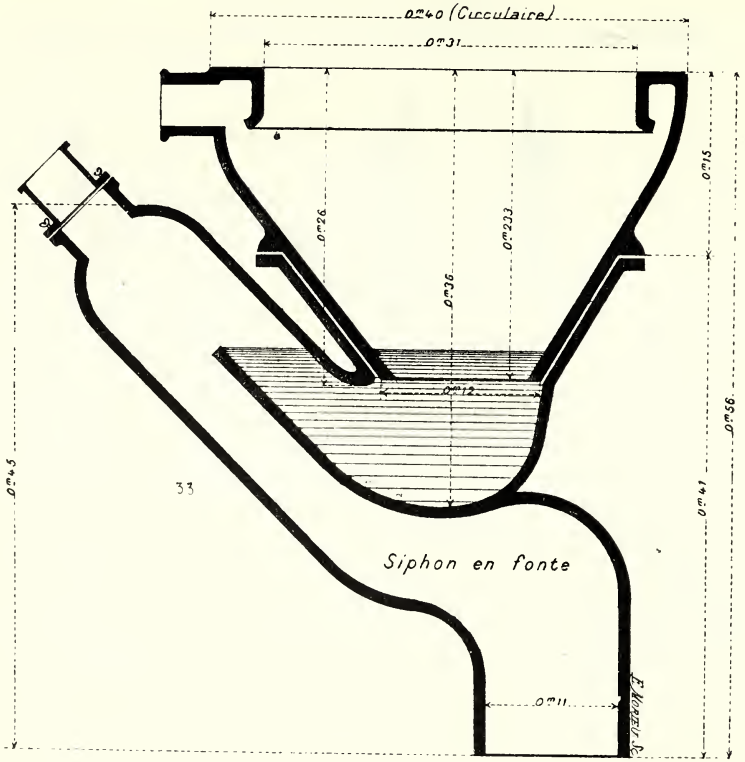
Scellier et Cie. — Cuvette ronde en porcelaine. Siphon en fonte.

Fig. 32.



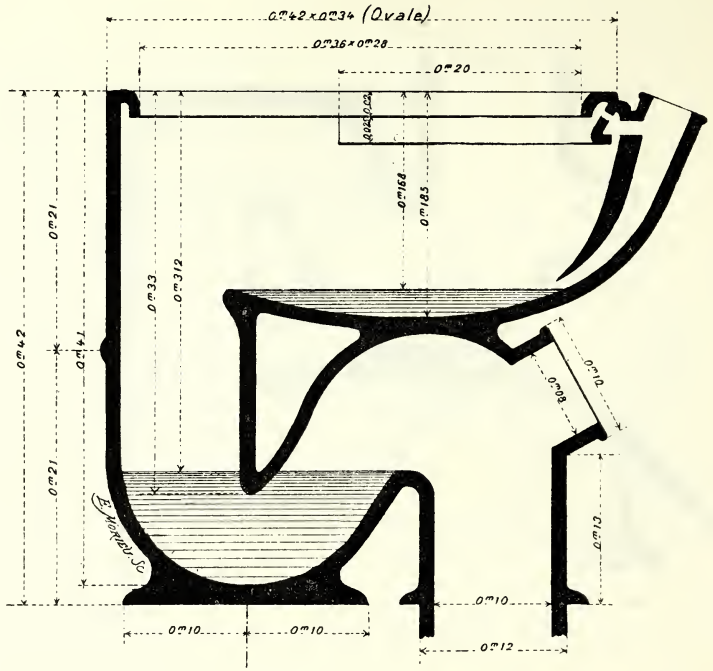
Scellier et Cie. — Cuvette fonte émaillée portant, par raccord, un siège en fonte émaillée. Siphon en fonte avec tubulure pour l'urine du sol.

Fig. 33.



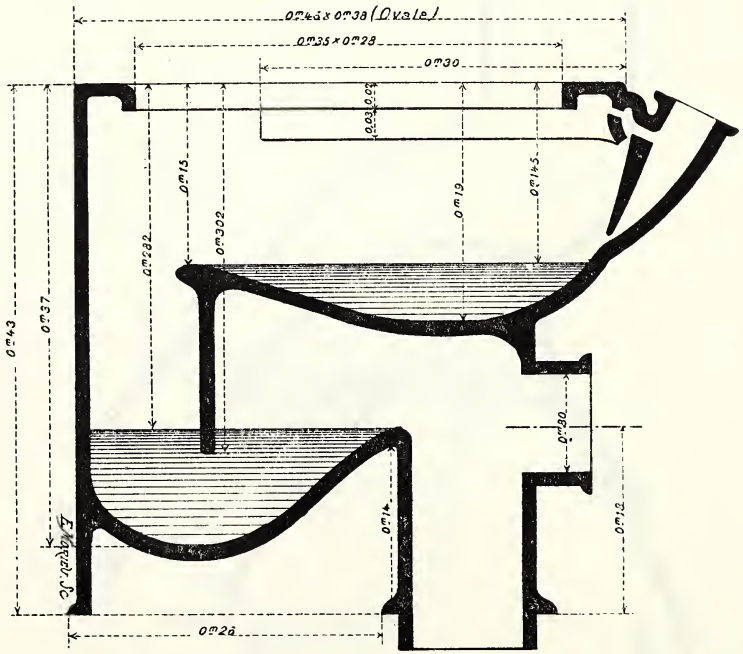
Scellier et Cie. — Cuvette ronde en porcelaine. Siphon de forme spéciale pour permettre la transformation des anciens cabinets.

Fig. 34.



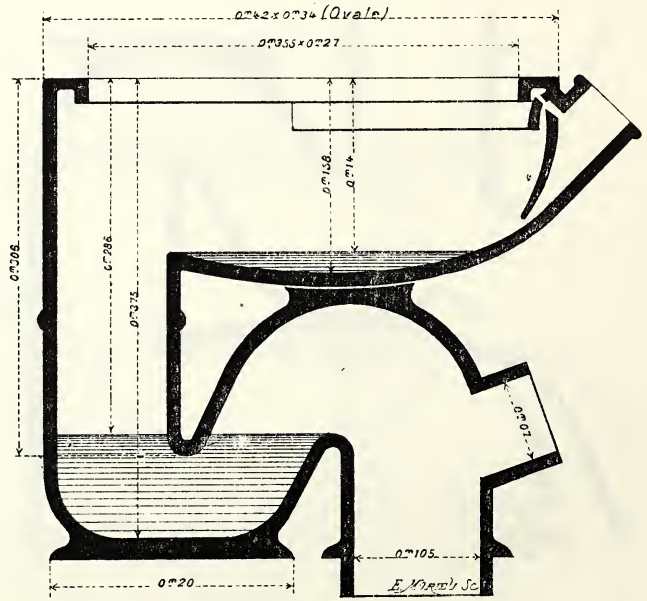
Pouilly-sur-Saône. — Cuvette dite à combinaison, grès blanc, double effet d'eau, d'une seule pièce avec le siphon.

Fig. 35.



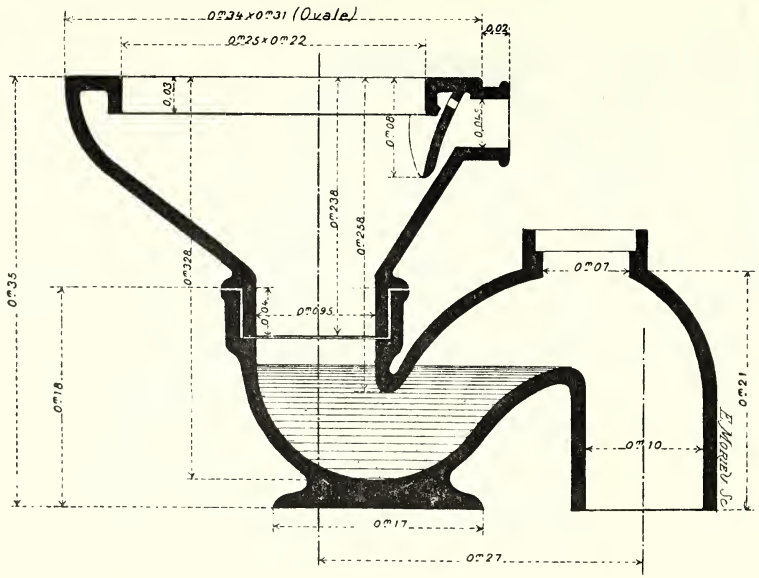
Farmiloe. — Cuvette «Soyite», à combinaison, faïence décorée de feuillage, d'une seule pièce avec le siphon.

Fig 36



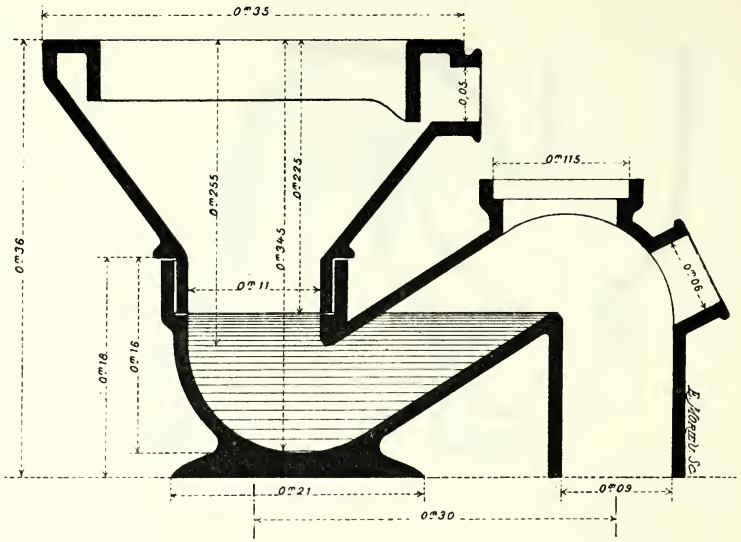
Compagnie anglaise. — Cuvette «le Denis», à combinaison, double lavage, faïence unie.

Fig. 37.



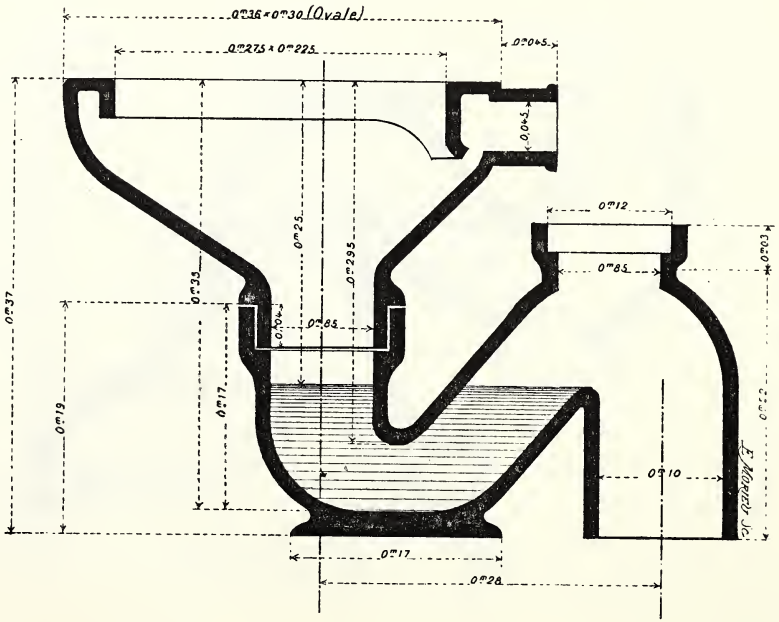
Pouilly-sur-Saône. — Cuvette ovale, grès blanc crème, écran en métal pour diviser la chasse. Siphon avec entrée rétrécie.

Fig. 38.



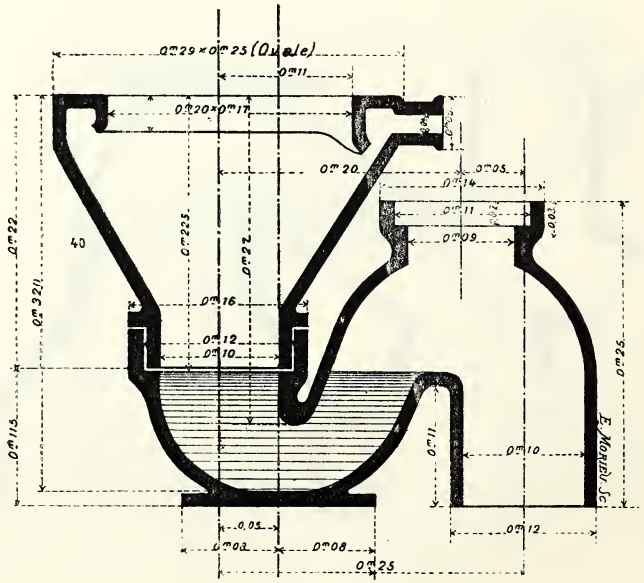
Rambervillers. — Cuvette circulaire, dimensions moyennes, grès émaillé.

Fig. 39.



Rambervillers. — Cuvette ovale, grès émaillé.

Fig. 40.



Rambervillers. — Cuvette ovale de petites dimensions pour enfants, grès émaillé.

c. *Sièges pour water-closets.* — La disposition la plus mauvaise que l'on puisse prendre pour installer un siège de water-closet est incontestablement celle qui a été suivie en France jusqu'à ces dernières années. L'ancien siège, construit comme s'il ne devait jamais être démonté, constitue une boîte fermée qu'il est impossible de nettoyer et d'aérer. Au moment de la construction, le menuisier ne prolonge jamais son parquet jusqu'au fond du water-closet. Les ouvriers jettent dans ce coin obscur tous les détritus qui les gênent. C'est par-dessus ce tas d'ordures et d'immondices qu'on vient poser un beau siège avec lambris. Et si, plus tard, il se produit une fuite d'eau ou une obstruction dans le tuyau de chute, le sol peut encore être souillé à l'intérieur du siège. On établit une chute avec des joints étanches; on prend des appareils à siphons bien lavés par une puissante chasse, mais souvent on pourrait dire, sans grande exagération, que la cuvette de water-closet est plongée dans une petite fosse.

Un siège bien établi doit se composer d'une simple tablette avec charnière près du mur, de manière qu'il soit possible de la relever. On peut ainsi se servir de la cuvette, soit comme de vidoir, soit comme d'urinoir. Tout au plus, est-il possible d'admettre une boîte rectangulaire à quatre parois, glissant sur le sol et fixée au mur par quatre vis. L'installation peut d'ailleurs se compléter par des accotoirs fixés aux murs latéraux.

Il est avantageux de former le siège avec une seule tablette dont la partie antérieure est ouverte, ce qui évite qu'elle soit souillée par l'urine, lorsqu'on a oublié de relever la tablette (fig. 7). De plus, quand on est assis sur le siège, cette disposition évite des contacts qui peuvent être des causes de contagion.

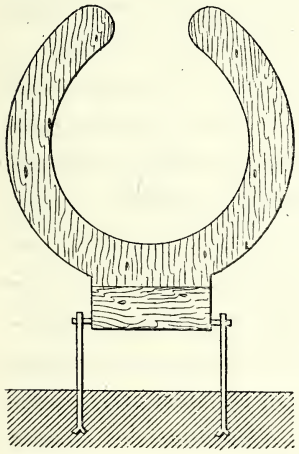


Fig. 7.

Suivant l'exemple d'Hellyer, la maison Poupard a été plus loin dans cette voie. Dans son appareil demi-commun, le siège est remplacé par deux pièces en bois de 0 m. 25 de long, qui sont fixées à droite et à gauche sur le rebord de la cuvette par des petites vis en cuivre.

Les collections de divers constructeurs comportent des dessus de siège en bois de différentes grandeurs. Ces dessus de siège sont tous munis de très fortes charnières permettant de les relever et de se servir de la cuvette en guise de vidoir pour les eaux de toilette ou d'urinoir, sans crainte de souiller le dessus du siège; tous les abords de l'appareil sont ainsi visibles; il ne peut s'y former aucun dépôt de poussière. La partie mobile du siège peut être maintenue relevée soit par l'intermédiaire d'un ressort, soit à l'aide d'un contrepoids. Par ce moyen, dès que la personne quitte le siège, il se relève de lui-même. Ces sièges se font ordinairement en chêne ciré ou en acajou verni; on en construit également en pitchpin et en hêtre. Le dessous des sièges abatants est toujours muni de boutons en caoutchouc qui servent à amortir les chocs dans les cas,

IMPRIMERIE NATIONALE.

assez fréquents, où le dessus de siège tombe sur la cuvette. Ils servent aussi à répartir uniformément la charge sur plusieurs points de la couronne.

MM. Geneste et Herscher en recommandent qui sont en ébonitoïde. (L'ébonitoïde est un composé de caoutchouc, plombagine, soufre et brai, cuits et comprimés; ce produit est imperméable, inattaquable aux acides, facile à travailler; son prix est peu élevé. On l'obtient de différentes couleurs par l'addition de matières minérales qui ne modifient pas ses qualités essentielles.) Les dessus de siège en ébonitoïde ont la forme d'une couronne elliptique qui se fixe sur le bourrelet supérieur de la cuvette, soit au moyen de ciment, soit au moyen d'un mastic à base de caoutchouc; ces rondelles sont ordinairement noires; elles peuvent être faites en blanc, en rouge, en brun acajou, en gris, etc.

d. *Réservoirs de chasse à tirage pour cuvettes de water-closets.* — Personne n'ignore que l'emploi judicieux et approprié d'une certaine quantité d'eau est l'un des éléments indispensables de l'assainissement des habitations; il est rare que l'on puisse disposer d'eau sans limite, et il ne suffirait pas de dépenser de l'eau pour que l'assainissement soit réalisé. Aussi doit-on s'efforcer de l'envoyer dans les appareils et tuyaux en chasses abondantes, au lieu d'égouttements continuels, comme on ne le fait que trop souvent; il faut transformer l'écoulement continu, en usage pour certains appareils, en écoulement intermittent de faible durée, afin d'augmenter le volume d'eau écoulé en un temps donné et de lui procurer, par suite, une force de nettoyage réellement efficace.

Dans ce but, on a imaginé un grand nombre d'appareils de chasse d'eau, soit automatiques, soit à tirage, dont la plupart sont des variantes du siphon annulaire automatique de Rogers Field. Disons-le tout de suite : presque tous les procédés mécaniques en usage ont l'inconvénient d'imposer l'obligation de se servir d'organes mobiles, soumis à des chocs et exposés à des déformations graves lorsqu'ils se faussent; les moindres ordures suffisent alors pour paralyser le jeu des pièces en mouvement. De plus, le procédé de la trompe d'eau, tel que Rogers Field l'a appliqué, exige une précision mathématique dans la pose, précision que les ouvriers réalisent rarement, toujours avec peine, et qu'il est facile de détruire même lorsqu'elle est obtenue. On est ainsi arrivé à rechercher des appareils sans aucun mécanisme et susceptibles d'effectuer des chasses d'eau intermittentes, à intervalles facultatifs, au moyen d'un siphon à amorçage automatique par cataracte instantanée.

Les réservoirs de chasse sont à tirage ou automatiques. Les premiers sont surtout utilisés pour le lavage des cuvettes de cabinets d'aisances, des lavabos, des vidoirs, des appareils et des canalisations susceptibles d'être souillés par des eaux ménagères ou autres liquides usés. Ils doivent produire le maximum d'effet utile en dépensant le minimum d'eau; ils doivent, par suite, satisfaire à des conditions multiples, nécessaires pour assurer leur bon fonctionnement.

MM. Geneste et Herscher ont étudié un appareil qui, après essais comparatifs, a

été adopté comme le meilleur modèle par les experts du jury dans leurs expériences (voir, plus loin, à l'Assainissement de la Ville de Paris); il s'amorce facilement et facultativement par tirage à la main ou par l'action d'un mécanisme quelconque, entre autres, d'une serrure ou d'un arrêt à ressort placé à la porte du cabinet d'aisances, d'une pédale, etc.

Le bon fonctionnement d'un appareil de chasse doit être assuré dans tous les cas possibles, quelles que soient les causes anormales qui peuvent se produire, telles que, par exemple, la pression de l'eau dans les conduites d'alimentation. Cette pression doit pouvoir varier dans des limites très étendues sans nuire à la régularité du remplissage du réservoir.

La mauvaise installation des tuyaux de chasse, le profil défectueux des courbes, les coudes brusques ou nombreux, l'existence de poches d'eau, etc., aucun de ces défauts, qui se rencontrent dans la pratique, ne doit empêcher l'appareil de fonctionner.

Les appareils à tirage se construisent de plusieurs dimensions :

Pour les cabinets d'aisances, l'appareil normal et même réglementaire est celui qui donne une chasse de dix litres; il est placé dans un réservoir spécial en fonte. L'appareil de quinze litres comporte aussi un réservoir particulier en fonte; certaines grandes cuvettes exceptionnelles réclament seulement cette importance de chasse, laquelle est d'ailleurs quelquefois utilisée aussi pour desservir simultanément une cuvette de siège et un petit écoulement annexe. L'emploi des appareils de huit litres est assez courant; un modèle de cette grandeur a été établi spécialement et comporte également un réservoir en fonte. De même encore pour les appareils de six litres; l'usage de ces derniers répond à des besoins moins fréquents.

La désignation des appareils s'applique au débit des chasses et non à la capacité des réservoirs, laquelle est notablement supérieure. Les éléments de l'appareil de quinze litres sont disposés de manière à être adaptés, au besoin, à des réservoirs pouvant fournir des chasses supérieures à quinze litres.

Les appareils courants sont livrés avec tirage à gauche en regardant le réservoir; on peut construire également des appareils avec tirage à droite.

La traction la plus faible suffit pour faire fonctionner l'appareil; l'amorçage se produit par entraînement concentrique et instantané. La disposition générale est si favorable et si sûre, que tous les systèmes de traction sont applicables à cet appareil : par tirage direct ou indirect, par pédale, par l'ouverture des portes et par tous les renvois quelconques. Le remplissage de l'appareil se fait sans bruit. Le siphon de l'appareil constituant en lui-même le meilleur des trop-pleins, aucune tubulure additionnelle ayant cet objet n'est utile. Le bouton barostatique suffit, d'autre part, pour garantir l'appareil contre toute chance de dérangement produisant des pertes par écoulement continu en déversoir. Cette défectuosité est évitée même lorsque le tuyau de chasse présente des contre-pentes ou des inflexions siphoïdes. (Ce fait se rencontre fréquemment dans la pratique courante.)

Le flotteur, son robinet et son bras de levier sont disposés de manière que le niveau dans le réservoir de chasse change peu sous l'influence des variations ordinaires de pression. Cependant la tige graduée du flotteur permet de régler à volonté et exactement le débit de chasse. Ce réglage, d'ailleurs des plus simples, peut être surtout utile en cas de pression dépassant les limites usuelles.

Quoique les organes composant l'appareil soient simples et résistants, il est bon cependant d'éviter que des corps étrangers ne pénètrent dans le réservoir; aussi est-il préférable de poser l'appareil muni de son couvercle.

Pour l'appareil courant de dix litres, il suffit et il convient de donner 0 m. 035 de diamètre intérieur au tuyau raccordant le réservoir de chasse avec la cuvette de siège, lorsque ledit tuyau ne présente aucun autre coude que celui de jonction directe avec la cuvette, et que la hauteur entre le dessus du siège et le dessous du réservoir est d'au moins 1 m. 80. Si les dispositions sont moins favorables, le diamètre du tuyau de chasse doit être porté à 0 m. 040. Pour l'appareil de huit litres, il faut donner au tuyau de chasse le même diamètre que pour dix litres; pour les appareils de six litres, diminuer le diamètre de 0 m. 005; pour les appareils de quinze litres, augmenter, au contraire, de 0 m. 005.

Les réservoirs de chasse sont nombreux: c'est la maison Doulton qui a introduit les premiers en France; ils se composent d'une cuve en fonte de dix litres de capacité, contenant un tuyau droit, s'élevant un peu au-dessus du niveau de l'eau, et une cloche actionnée par les chaînes de tirage. Quand on soulève la cloche, on entraîne une rondelle qui glisse autour du tube. L'eau est projetée dans l'entonnoir et le réservoir se vide sous l'action du siphon formé par la cloche et par le tube.

Un certain nombre de constructeurs font des appareils analogues où le système est fixe. Pour amorcer, on ouvre une soupape placée sur le côté, qui envoie dans le siphon une partie de l'eau du réservoir. Au bout d'un certain temps, l'air est entraîné; on peut laisser retomber la soupape et la chasse se produit par le siphon. Il faut se défier de ces appareils, car la soupape est généralement mal guidée; après un certain temps, elle ne ferme plus complètement, ce qui cause des pertes d'eau et de fréquentes réparations. Il faut faire exception pour certains appareils qui, comme ceux de la maison Scellier, ont une soupape renversée fermant de bas en haut.

La maison Rogier-Mothes a tenu à n'avoir aucune soupape dans son réservoir. Dans son appareil, inventé par M. Aimond, l'eau est retenue par une simple pression d'air. L'appareil se compose de deux doubles cloches emboîtées l'une dans l'autre. Quand l'eau monte dans le réservoir, elle comprime de l'air dans le deuxième espace annulaire. Le robinet flotteur est réglé avec soin pour se fermer un instant avant que l'air comprimé n'occupe tout cet espace et ne s'échappe dans le troisième anneau. On comprend facilement que si l'on vient à soulever la cloche supérieure, l'équilibre se trouve détruit. L'air s'échappe par le tuyau de chasse, et l'eau, n'étant plus retenue dans le réservoir par la présence de l'air comprimé, se précipite dans la cuvette.

M. Flicoteaux construit un réservoir qui exige que la pression dans la conduite de distribution d'eau ne soit pas inférieure à quatre ou cinq mètres au-dessus du sol du water-closet.

Le réservoir de chasse contient un siphon dont la longue branche aboutit à la cuvette et dont la courte branche s'ouvre au-dessus d'un petit ajutage relié par un tuyau de 0 m. 020 avec la canalisation d'eau. Sur ce tuyau est intercalé un robinet d'arrêt à fermeture automatique. Si l'on appuie sur le bouton, l'eau de la conduite vient frapper avec force l'eau contenue dans la courte branche du siphon. L'impulsion de ce choc chasse l'eau dans la longue branche du siphon, et la chasse se produit.

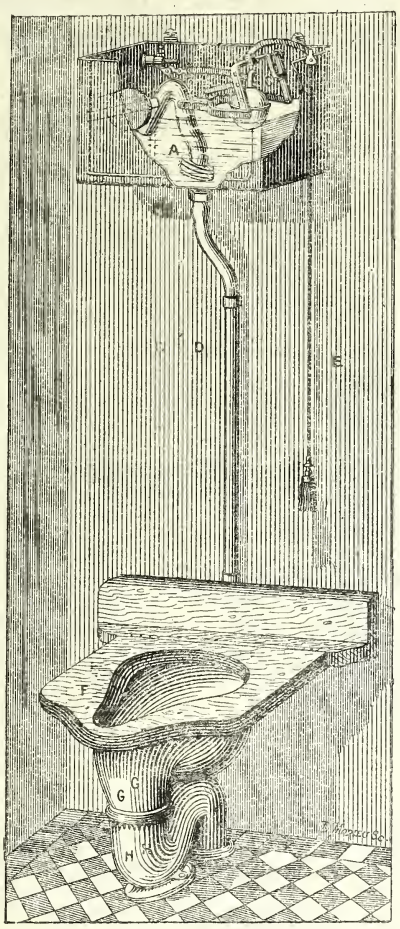


Fig. 8.

M. Herbet a imaginé un appareil où le siphon, formé d'un simple tube en U, est relié au départ du tuyau de chasse par un manchon flexible. Pour amorcer, on plonge simplement le siphon dans l'eau du réservoir (fig. 8).

L'appareil Jennings se compose simplement d'un tube roulé en hélice (fig. 9). Quand le réservoir vient de se vider, les demi-spires inférieures sont remplies d'eau, tandis que la partie supérieure contient de l'air. L'eau qui tombe dans le réservoir comprime cet air qui chasse peu à peu l'eau devant lui, jusqu'au moment où sa pression est suffisante pour qu'il puisse s'échapper brusquement, en déterminant la chasse.

Ce système est une modification très ingénieuse de l'appareil découvert par la maison Doulton et utilisé, depuis, par la plupart des fabricants d'appareils sanitaires.

Le réservoir de chasse pour urinoir, de la maison Jennings, n'ayant pas de sortie spéciale pour l'air comprimé, ne peut fonctionner que lorsque le robinet d'alimentation est ouvert en grand. Aussi l'eau n'arrive-t-elle dans le réservoir que par un flotteur renversé. Ce robinet est presque fermé lorsque le réservoir est vide, et il s'ouvre de plus en plus complètement à mesure que le niveau de l'eau s'élève.

e. *Réservoir de chasse à tirage, à débits facultatifs.* — Dans certains cas, il est quelquefois nécessaire de ne dépenser qu'une assez faible quantité d'eau, à des intervalles indéterminés, sans que la dépense maxima puisse dépasser un volume fixé

MM. Geneste et Herscher ont encore étudié divers appareils qui permettent d'obtenir ces résultats; nous nous contenterons d'en décrire ici deux modèles qui sont assez fréquemment employés.

Ils comprennent essentiellement : une bâche B d'une capacité quelconque, variable à volonté; un petit réservoir R contenant le volume maximum à dépenser en une opération (ce réservoir R peut communiquer avec l'extérieur par un tube d'air T, plus élevé que le trop-plein M de la bâche B); une soupape à cloche C, réglant la chasse d'eau et per-

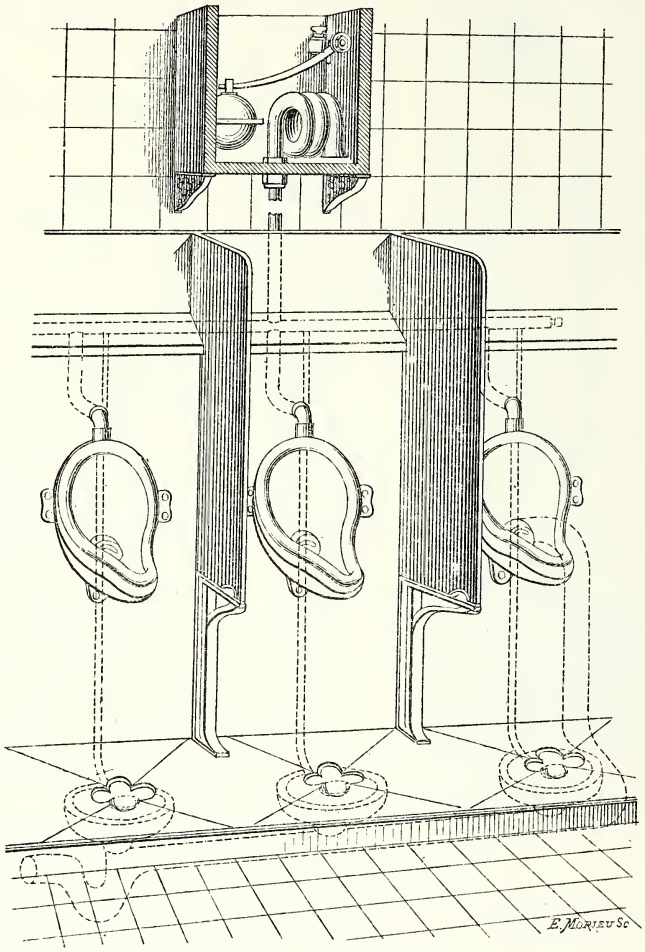


Fig. 9.

mettant d'éviter les entraînements d'air dans les tuyaux d'écoulement; une soupape S, mettant la bâche B et le réservoir R en communication après la fermeture de la soupape C; la soupape S est munie d'un tube *t* qui la traverse et permet de manœuvrer la cloche C; un levier de commande L, actionnant directement la soupape à cloche tou-

jours ouverte et maintenant la soupape S toujours fermée par l'intermédiaire d'un ressort *r*. Le levier de commande L est manœuvré par une chaîne ou cordon de tirage A; il est muni d'un contrepoids qui ramène les soupapes dans leur position normale. Un robinet à flotteur F alimente le réservoir. Un trop-plein M est disposé pour couler à plein tuyau dès que le niveau de l'eau dépasse la hauteur fixée dans la bâche B.

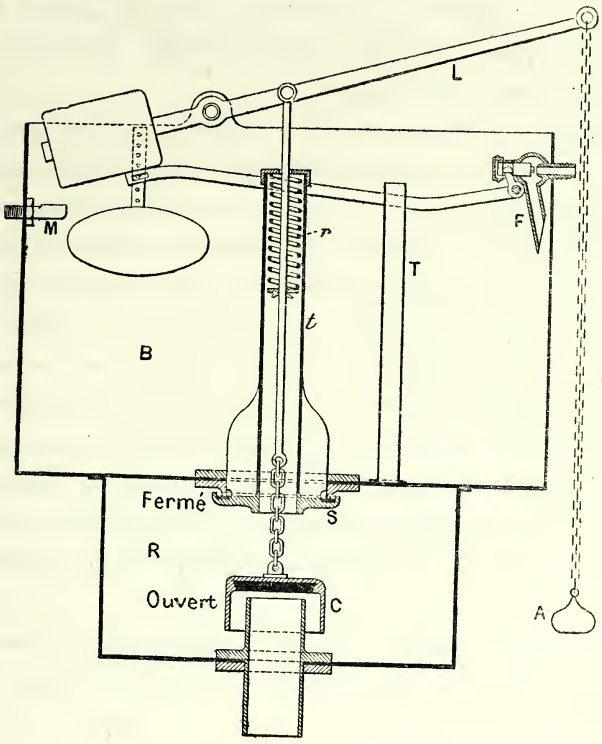


Fig. 10.

L'appareil étant à l'état de repos, les deux capacités B et R ne sont pas en communication. Pour produire une chasse, on tire la chaîne ou cordon A; la cloche C se ferme. En ce moment, les deux soupapes C et S sont fermées à la fois; le tirage continuant, la soupape S, à grande section, s'ouvre et le réservoir R s'emplit d'eau instantanément. Quand on abandonne la chaîne A, la soupape S se referme d'abord, la cloche C se soulève ensuite, et l'écoulement se produit et se continue jusqu'à ce que le réservoir B soit vide. Pour obtenir une nouvelle chasse d'eau, il suffit d'agir de nouveau sur la chaîne de tirage. A chaque écoulement, la quantité d'eau totale dépensée ne peut pas dépasser la capacité du réservoir R. On voit que l'on peut obtenir ainsi une certaine quantité de chasses à des intervalles très rapprochés.

Dans le cas du modèle représenté par la figure 10, le levier de commande est disposé de telle sorte que le contrepoids maintient la cloche C toujours fermée et la soupape S toujours ouverte. Quand on veut se servir de l'appareil, on agit sur la chaîne A: la soupape S se ferme, les deux soupapes S et C sont alors fermées; le tirage continuant, la soupape S reste appliquée contre son siège, tandis que la cloche C se lève, et la chasse se produit; l'écoulement se continue jusqu'à ce que le réservoir R soit vide.

Si l'on veut arrêter la chasse à un instant quelconque, il suffit d'abandonner la chaîne, et l'écoulement cesse. Le levier L, se trouvant libre, se déplace sous l'action du contrepoids; la cloche se ferme. La soupape S, s'ouvrant ensuite, remet les deux réservoirs en communication. Le réservoir inférieur se remplit et l'on peut recommencer une nouvelle chasse.

f. *Siphons obturateurs.* — Le syphon hydraulique, qui complète aujourd'hui toute installation destinée à l'évacuation des matières usées, affecte généralement la forme de la lettre S couchée ∽, quand la direction de sortie est verticale, et la forme en demi S couchée lorsque cette sortie est horizontale. Ces formes ont été admises comme étant les plus rationnelles, à la suite de nombreuses expériences; elles offrent, en effet, le moins de résistance à l'écoulement des liquides et permettent le plus facilement le nettoyage automatique et complet de l'appareil, d'ailleurs exempt d'angles, puisque ces siphons sont de section circulaire dans toute leur longueur.

La plus importante des conditions que doivent remplir les siphons hydrauliques, c'est assurément qu'ils forment une fermeture toujours directement infranchissable aux courants de gaz viciés, provenant des réservoirs où se déposent les matières évacuées. On sait, depuis les recherches de Wernich, de Tyndall, de Carmichaël, etc., qu'il en est ainsi la plupart du temps avec les siphons en S, dont Wazon nous a appris qu'on trouve le dessin dans un brevet d'Alexandre Cumming, brevet pris dès 1774. Mais il est fréquent que les siphons se siphonnent eux-mêmes, c'est-à-dire que, sous l'action d'une succion produite dans le tuyau principal d'écoulement, la garde d'eau du siphon risque de s'épuiser; alors elle ne forme plus obturation, et les gaz des réservoirs rentrent avec facilité dans les habitations. D'où la nécessité de les ventiler en couronne, c'est-à-dire de greffer une tubulure au sommet du siphon, tubulure en communication avec l'atmosphère extérieure; ainsi l'on empêche toute succion sur la poche d'eau interceptrice des odeurs.

On ne se contente pas d'ailleurs de cette précaution; dans les siphons dits « siphons français », fabriqués par MM. Geneste et Herscher (fig. 11), on a eu soin de réserver à

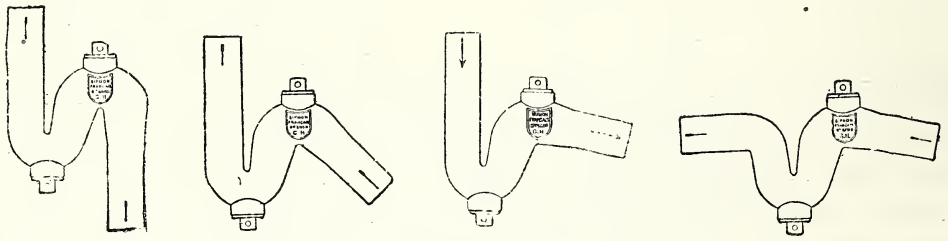


Fig. 11.

la partie supérieure une sorte de poche qui contribue à réduire au minimum les pertes d'eau de ce qu'on appelle la garde; celle-ci doit, en outre, être aussi haute que possible dans les siphons intercepteurs, sous peine de n'avoir qu'une sécurité trompeuse. Enfin, pour que la ventilation du siphon se fasse avec une grande facilité et qu'elle soit, pour chaque siphon, indépendante, on fait aboutir le tuyau de ventilation à une prise d'air formée d'une boîte métallique logée dans le mur extérieur et renfermant une valve mobile en mica (fig. 16), qui s'ouvre au passage de l'air chaque fois qu'un liquide traverse le siphon et qui se referme immédiatement après cette traversée.

On a fait, il est vrai, aux siphons plusieurs reproches. Ils ne fonctionneraient plus lorsqu'on a été un certain temps sans s'en servir, par suite de la lente évaporation de la couche d'eau qu'ils renferment; ainsi, lorsqu'une personne laisse son appartement pendant deux ou trois mois d'été, les siphons ont pu se désamorcer peu à peu en son absence. Mais il est facile de remédier à cet inconvénient, très rare dans la pratique, en remplissant, au moment du départ, le siphon de glycérine ou en maintenant un très petit écoulement d'eau pendant le temps où l'appareil n'est pas en service. Il en est de même pour les cas de grands froids, après qu'on a entouré le siphon d'une garniture chaude. En somme, il n'existe pas aujourd'hui de meilleur procédé contre le retour des odeurs malsaines et dangereuses des habitations.

Les siphons en plomb, dits siphons français à interception persistante, présentent deux tubulures : l'une inférieure, dite «de visite», est fermée par un bouchon à vis; l'autre, supérieure, peut être fermée par un bouchon semblable, mais elle est plus spécialement réservée pour l'aération. Le bouchon est alors remplacé par une tubulure qui se raccorde avec un tuyau de communication avec l'atmosphère, ou avec une boîte de ventilation qui prend elle-même l'air à l'extérieur.

La communication établie de cette façon en permanence avec l'atmosphère empêche le désamorçage qui se produit sous l'action d'une succion.

Les profils de ces siphons ne présentent ni creux ni angles susceptibles d'arrêter les matières solides. Les surfaces intérieures des bouchons de visite épousent exactement la forme des siphons auxquels ils sont adaptés; en outre, la branche ascendante de nos siphons augmente de section; cette disposition, qui favorise l'écoulement, empêche aussi les obstructions de se produire.

Il existe aussi des siphons en fonte avec tampon de nettoyage et étriers avec serrage à vis sur rondelle en caoutchouc, siphons surtout employés pour les canalisations d'eaux pluviales ou ménagères (fig. 12).

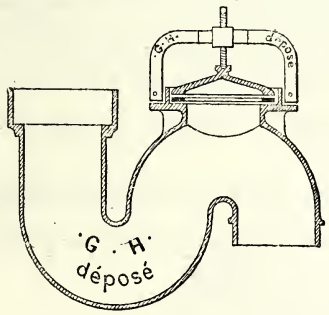


Fig. 12.

Ces siphons en fonte sont étudiés de manière à pouvoir se raccorder soit avec des canalisations en grès, soit avec des canalisations en fonte. Les courbes intérieures, soigneusement tracées, n'offrent aucune saillie où les matières solides pourraient séjourner; la garde d'eau est celle exigée par les règlements municipaux; les emboîtements sont assez longs et d'un diamètre suffisant pour permettre, dans tous les cas, la confection d'un bon joint. Le tampon de visite, entièrement étanche, est également disposé de manière à ne pas retarder l'écoulement; ses dimensions sont telles que l'on peut accéder facilement dans toutes les parties intérieures du siphon.

M. Jacquemin construit des siphons en S et des siphons directs pour colonne verticale, munis de ses tampons hermétiques.

Généralement, pour siphonner les conduites verticales, il faut ramener ces conduites dans les caves. Les siphons se trouvant placés dans les caves des locataires, la visite ne peut se faire que très rarement, et encore faut-il l'assentiment des locataires auxquels ces caves appartiennent.

Pour obvier à cet inconvénient, M. Jacquemin a fait un siphon (fig. 13) qui se place en terre directement sous la conduite à siphonner.

Ce siphon est disposé de manière à recevoir sur sa tubulure de visite un regard à fermeture hermétique et à clef pour la visite du siphon.

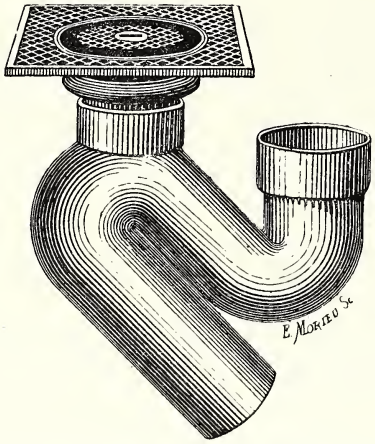


Fig. 13.

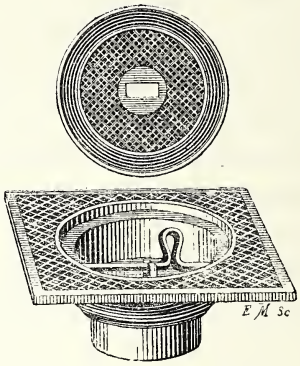


Fig. 14.

Ce regard est destiné à être placé à fleur de sol sur les tubulures de visite des siphons, qui sont posés dans les cours ou sur trottoir; il se compose d'un châssis quadrillé attenant à une cuvette qui reçoit la fermeture hermétique. Sur la partie inférieure de la cuvette est disposé un collet destiné à sceller l'appareil dans la tubulure du siphon ou T de dégorgement.

Dans le fond de la cuvette est ménagée une feuillure qui reçoit la rondelle en caoutchouc, ainsi que le tampon de la fermeture hermétique du même système que précédemment.

La feuillure du châssis quadrillé reçoit le tampon supérieur.

Afin d'éviter les ouvertures inopportunes, ce tampon est muni d'un système à fermeture à clef d'une construction excessivement simple (fig. 14).

Le tampon étant en place, cette fermeture est complètement invisible.

La clef fonctionne par le trou de pince, et, pour éviter les négligences des personnes chargées des visites, le tampon étant placé dans sa feuillure, il est complètement impossible d'en retirer la clef avant d'avoir fait le tour de clef qui ferme ce regard.

Cet appareil se place indistinctement sur les siphons en fonte ou en grès.

g. *Tampons hermétiques.*— Les tampons hermétiques de M. Jacquemin (fig. 15) pour tuyaux et siphons, etc., se composent d'une boîte ou marmite sans fond; sur la partie supérieure, se trouvent deux oreillons percés; la face interne porte une feuillure destinée à recevoir une rondelle en caoutchouc et le couvercle; la face externe porte un système de cannelures tout au pourtour, qui a pour but de permettre la parfaite adhérence avec la paroi de la tubulure de dégorgement dans laquelle on scelle cette marmite avec du ciment, comme si l'on scellait un tuyau ordinaire.

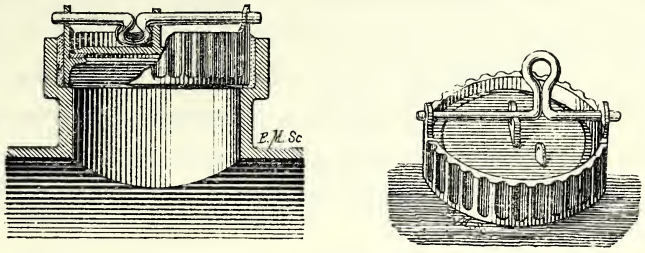


Fig. 15.

La rondelle étant placée dans la feuillure, l'on place dessus le couvercle dont le rebord portant sur le caoutchouc est muni d'un listel destiné à n'offrir qu'une petite surface d'écrasement du caoutchouc et formant par cela même une étanchéité absolue.

Cette fermeture hermétique se trouve obtenue au moyen d'une clavette excentrée, qui, une fois abattue suivant son sens de pression, agit fortement sur le couvercle et sur la rondelle.

Cette clavette se retire complètement au déclavetage et permet de mettre l'ouverture béante pour les visites d'engorgement ou de curage.

Cet appareil étant par lui-même complètement indépendant de la tubulure sur laquelle on le fixe, il est impossible de casser cette tubulure, comme il arrive assez fréquemment avec les appareils à vis et dont les vis se rouillent et ne fonctionnent plus.

h. *Boîtes d'aérage automatique,* avec valve en mica pour tuyaux de chute, siphons, canalisations d'eaux-vannes, pierres d'évier, etc.

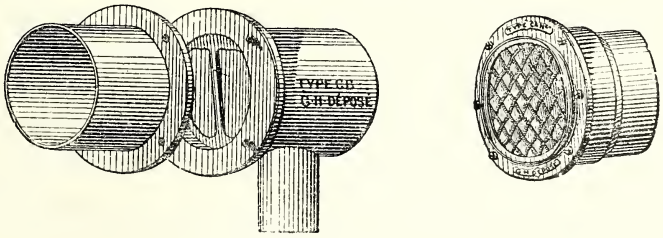


Fig. 16.

Nous avons parlé plus haut de la ventilation des siphons soit à l'aide d'un tuyau s'élevant jusqu'au-dessus du toit, soit au moyen des boîtes d'aérage automatique, et nous

montrerons (p. 81) comment ces boîtes doivent être installées pour la ventilation d'une pierre d'évier. Ces appareils (fig. 16) servent dans de nombreux cas. Ils sont construits de la manière suivante : une légère valve en mica, suspendue par des œillets en métal, est posée sur un siège légèrement incliné, qui permet à la valve de s'ouvrir dans un sens seulement, de l'extérieur à l'intérieur. Lorsqu'une dépression se produit à l'intérieur de la canalisation, la valve s'ouvre et y laisse pénètrer l'air frais venant de l'extérieur; dès que la dépression cesse, la valve se referme. Pour la même raison, lorsqu'une augmentation de pression des gaz se produit dans la canalisation, la valve en mica s'applique hermétiquement sur son siège et empêche la sortie des gaz.

La valve est protégée du côté extérieur par un grillage métallique.

Ces boîtes sont utilisées pour la ventilation des siphons en plomb et en fonte, des canalisations et des regards de visite, chaque fois que la ventilation ne peut pas se faire directement par un tuyau montant jusqu'au-dessus du toit de l'habitation.

i. *Siphons de cour avec grille mobile à fermeture et panier ramasse-boue.* — Pour éviter la projection dans les canalisations des ordures solides qui se trouvent sur le sol et pour empêcher en même temps la sortie des odeurs provenant de ces canalisations, on place dans les cours, et quelquefois dans les rues, des appareils dits « siphons de cour » qui se composent d'une pièce appelée siphon, sur laquelle se place une pièce intermédiaire en forme de cuvette; cette cuvette peut porter une ou plusieurs tubulures placées soit à 90, soit à 180 degrés.

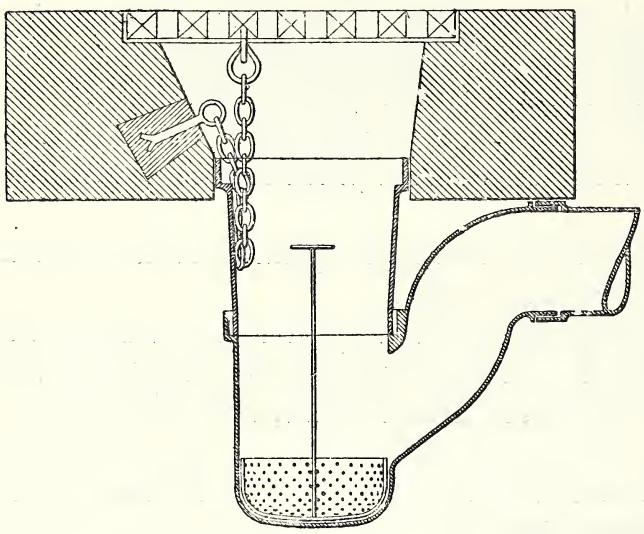


Fig. 17. — Siphon de rue.

La pièce supérieure, porte-grille, est scellée à hauteur du sol, de manière à permettre à l'eau d'y arriver facilement. Une grille en fonte, munie d'un verrou qui se manœuvre au moyen d'une clef spéciale, empêche les ordures trop volumineuses d'entrer dans la conduite. A l'intérieur du siphon, un panier en tôle, appelé panier ramasse-boue, retient le sable et le gravier, ainsi que les matières lourdes qui ne peuvent ainsi être entraînées dans les conduites d'eau pluviale; c'est pourquoi nous avons muni nos deux types de siphons de cour de tubulures de raccordement qui peuvent se tourner à volonté dans tous les sens. Ces tubulures sont placées au-dessus du niveau normal de l'eau et per-

mettent, par conséquent, la libre circulation de l'air dans les tuyaux avec lesquels ils sont en communication.

Lorsque les siphons doivent être installés sur la voie publique pour recueillir les eaux du sol, on remplace la partie supérieure en fonte par une pierre dans laquelle on dispose une grille en fer retenue par une chaîne (fig. 17). Ce type d'appareil est employé dans plusieurs villes du midi de la France.

j. *Tuyaux de canalisation.* — Les tuyaux d'évacuation sont en grès vernissé, en ciment, en béton, en plomb, en fonte. Nous nous occuperons des premiers lorsque nous traiterons des habitations collectives et de l'assainisssement des villes, afin de réunir toute cette étude en une seule partie. Qu'il nous suffise, pour le moment, de dire que les tuyaux en grès conviennent bien, en général, aux canalisations horizontales placées dans les caves. Le grès est lisse, inattaquable aux acides et généralement peu perméable.

Pour s'assurer de la qualité des tuyaux fournis, l'architecte devrait toujours inscrire dans son cahier des charges que la canalisation en grès sera essayée sous pression d'eau en fermant avec un tampon le siphon d'égout et en remplissant les tuyaux jusqu'au niveau du sol du rez-de-chaussée. M. Bourne, auquel nous empruntons les détails qui vont suivre, dit avoir vu les tuyaux anglais ne pas résister à cette épreuve et fuir, comme des filtres, sous une pression d'eau de deux à trois mètres. (Voir, plus loin, les expériences du jury sur les tuyaux de grès, p. 94.)

Quand on pose des tuyaux en grès, il faut, de plus, apporter le plus grand soin à la façon des joints. Souvent le ciment reflue à l'intérieur et produit sur la paroi du tuyau des saillies qui causent des obstructions quand on met la canalisation en service. Il faut que le joint soit lissé à l'intérieur avec un tampon.

Nous parlerons plus en détail des tuyaux de plomb et de fonte, en ce moment, parce qu'ils sont surtout utilisables pour les habitations privées.

L'exposition de la Ville de Paris organisée par MM. Bechmann et Masson (voir plus loin) comprend un type de maison salubre où l'on s'est servi de tuyaux de plomb pour les tuyaux verticaux. Les chutes sont en plomb de 0 m. 004 environ d'épaisseur. Quand elles sont placées à l'intérieur, les bouts de plomb sont simplement réunis par des nœuds de soudure.

Mais ce travail serait très difficile à faire quand le tuyau est placé à l'extérieur. L'ouvrier est supporté par une corde à nœuds et le maniement de la lampe et des fers est presque impossible.

M. Masson a eu l'idée de faire rapporter un emboîtement en plomb à l'extrémité supérieure de chaque tuyau ; le diamètre de cet emboîtement ne surpasse que de quelques millimètres le diamètre extérieur du tuyau. Quand le premier bout de plomb est fixé au mur, on introduit dans l'emboîtement la partie inférieure du deuxième tuyau et on garnit le joint avec de la filasse et de la céruse. Ce joint n'est peut-être pas rigoureu-

sement étanche, mais on peut très bien l'admettre pour un tuyau placé à l'extérieur de l'habitation, ne fût-ce que par raison d'économie (fig. 18). On pourrait aussi remplacer ce joint par une soudure autogène.

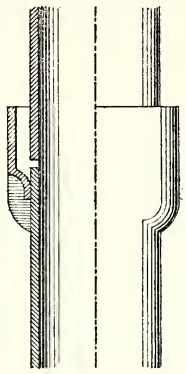


Fig. 18.

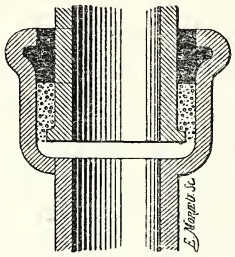


Fig. 19.

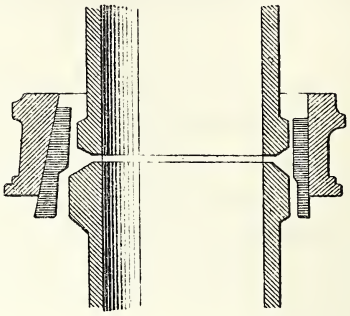


Fig. 20.

La maison Poupard et la maison Jennings exposent des tuyaux en plomb tels qu'ils sont employés en Angleterre. Le plomb n'a que 0 m. 0025 pour un tuyau de 0 m. 12 de diamètre; les différents bouts de tuyaux sont réunis par des nœuds de soudures ou par des raccords.

Pour soutenir la chute, on soude de distance en distance, sur le tuyau, une plaque de plomb de 0 m. 004 que l'on fixe au mur avec des boulons à scellements. La chute est en effet trop mince pour être serrée par un collier-boulons.

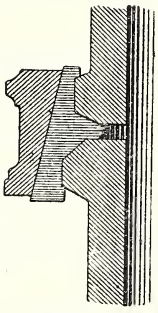


Fig. 21.

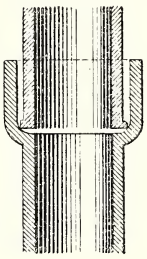


Fig. 22.

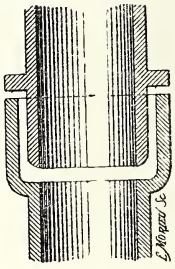


Fig. 23.

On ne saurait nier que les chutes en plomb donnent de très bons résultats: elles sont rigoureusement étanches et faciles à réunir par des joints étanches. La paroi est très lisse et inattaquable aux eaux-vannes. De plus, il n'y a rien à craindre des mouvements de la maçonnerie.

On peut reprocher aux chutes anglaises d'être trop minces et de se laisser trop facilement transpercer par les outils employés pour faire disparaître les obstructions. Mais

l'inconvénient le plus sérieux des chutes en plomb est de revenir à un prix trop élevé.

On emploie aussi dans certains cas les tuyaux en fonte épaisse, à joints coulés et matés, du type employé par les villes pour leurs distributions d'eau. Le palais du Trocadéro a été drainé de cette façon il y a une dizaine d'années et, jusqu'à présent, on en a été très satisfait. La chute en fonte est aussi droite et presqu'aussi lisse qu'une chute en plomb. Il n'y a rien à craindre des tassements, car les joints en plomb présentent une certaine élasticité. La fonte n'est généralement pas attaquée par les eaux-vannes ordinaires qui sont ou légèrement basiques ou très faiblement acides. Il n'y a pas à craindre que l'on perce le tuyau en cas de réparation, et c'est là, pour la fonte, un avantage sérieux; mais les tuyaux en fonte épaisse coûtent plus cher que les tuyaux en plomb, car leur poids est considérable et la pose est très difficile (fig. 19).

M. Flicoteaux expose un nouveau système de tuyaux en fonte, avec joints au plomb serrés à froid sans mattage. C'est, somme toute, une transformation du genre de joint essayé autrefois par Fortin-Hermann.

Chaque tuyau porte, à une de ses extrémités, un cordon de quelques millimètres de saillie; le cordon de l'autre extrémité a une saillie plus faible. On amène les tuyaux bout à bout et l'on fait reposer une bague en plomb fondu sur le gros cordon. Cette bague est coiffée d'une bague conique en fonte (fig. 20 et 21). Si l'on frappe sur cette dernière pièce avec un marteau, le plomb est comprimé et s'écoule lentement entre les deux cordons en donnant un joint étanche susceptible de résister à une pression de plusieurs atmosphères. Il n'est pas nécessaire de frapper tout autour de la bague pour obtenir un bon joint; ce qui permet de poser une de ces chutes dans un angle où il serait impossible d'installer une chute en plomb ou en fonte avec joints coulés.

La pose est très facile, puisqu'elle n'exige pour tout outil qu'un marteau. Les tuyaux n'ont pas une épaisseur beaucoup plus grande que celle des tuyaux d'eau pluviale. Ils sont, par suite, très maniables et d'un prix relativement bas.

Avec ce système, on peut essayer une chute en la remplissant d'eau jusqu'au cinquième étage.

La direction de l'assainissement de Paris expose aussi dans sa maison salubre des tuyaux en fonte mince modifiés d'une manière très intéressante. Ces nouveaux tuyaux conviennent très bien pour les eaux pluviales et ménagères.

Le tuyau ordinaire de fonte de bâtiment est terminé, à sa partie inférieure, par un cordon (fig. 22). Pour poser un tuyau, on le garnit de ciment et on l'enfonce dans l'emboîtement de la pièce déjà posée. Le ciment reflue, partie à l'intérieur du tuyau, partie entre le cordon et le dessus de l'emboîtement; on lisse ensuite ce bourrelet de ciment avec une petite truelle. Le joint ainsi obtenu est loin d'être étanche, et il se met à fuir dès qu'il y a une obstruction dans le tuyau de chute. M. Louis Masson a fait fabriquer des tuyaux sans cordon (fig. 23); il est alors possible de refouler dans l'emboîtement de la filasse garnie de céruse. On a un joint étanche et très suffisamment flexible.

k. *Installation d'un cabinet d'aisances pour habitation privée.* — Le cabinet doit être spacieux, bien éclairé et ventilé; le water-closet, appliqué contre le mur et le tuyau de chute

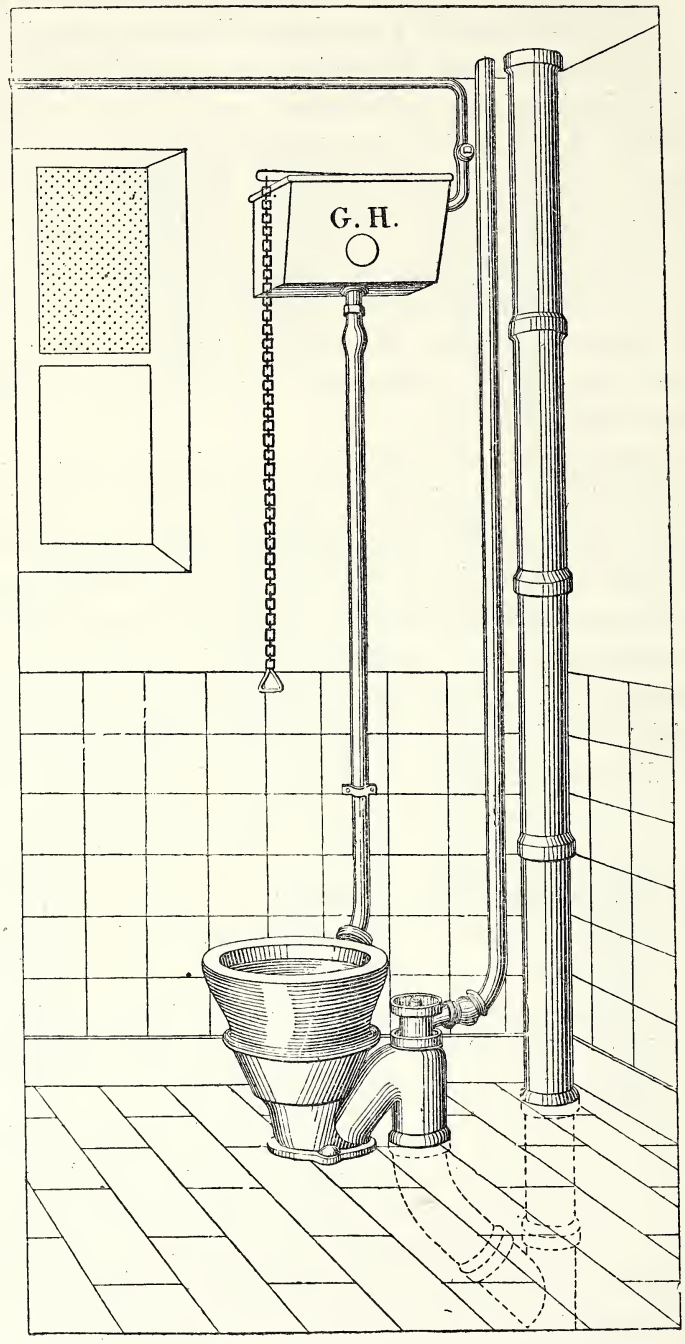


Fig. 24. — Type de cabinet d'aisances pour habitation privée.

placé à l'extérieur. La cuvette, des plus simples, est disposée sur un siphon en grès se raccordant directement avec le tuyau de chute; l'eau y pénètre par projection et la nettoie

en circulant au pourtour du rebord perforé; les joints sont établis avec le plus grand soin; ceux des cuvettes sont faits à l'aide d'un mastic ou blanc de zinc, de préférence au ciment. Le raccordement de la cuvette avec le tuyau de chasse se fait au moyen d'un cône en caoutchouc, dont la plus grande ouverture s'emmanche sur la tubulure de la cuvette; on la fixe au moyen d'une ligature en fil de fer; dans la petite ouverture pénètre l'extrémité du tuyau de chasse sur lequel le cône est également fixé par une ligature en fil de fer. Le siphon de la cuvette est muni d'une tubulure de visite avec hausse disposée pour pouvoir servir à la ventilation.

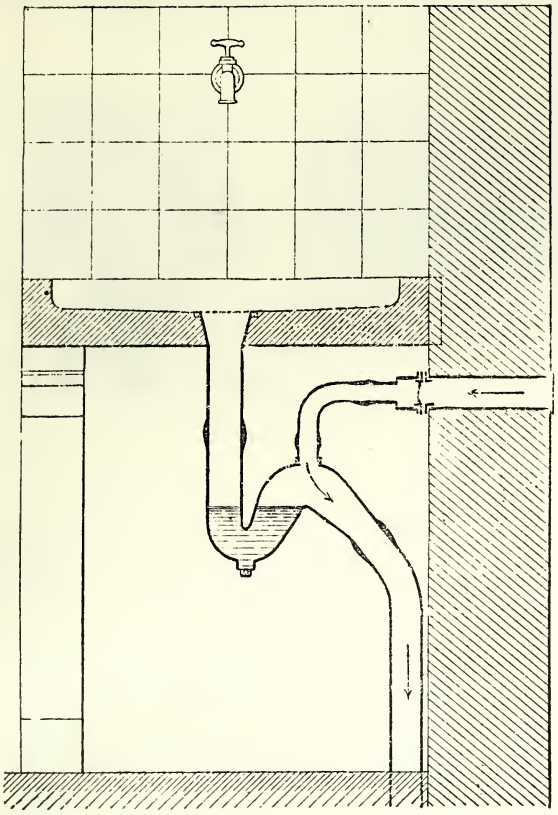


Fig. 25. — Siphon obturateur mis en communication avec l'atmosphère extérieure au moyen d'une boite de ventilation.

Le réservoir de chasse est placé au-dessus du water-closet et il fonctionne à l'aide d'un levier actionné par un tirage dont la poignée est à hauteur de la main; la capacité est d'au moins dix litres et les chasses conservent la même vitesse tant qu'il reste de l'eau dans les caves. L'eau, à la sortie du réservoir, est dirigée sur la cuvette par une conduite verticale en plomb ou en fer de 0 m. 040 de diamètre (voir fig. 24).

Nous représentons plus loin, dans le chapitre consacré à l'exposition du service d'assainissement de la Ville de Paris, des spécimens d'installation modèle pour cabinets de ce genre

1. *Installation d'un évier de cuisine.* — Pour l'installation des éviers de cuisine, voir la figure 25, qui se comprend de soi-même après les explications que nous venons de donner.

Bien qu'un évier puisse être un réceptacle d'eaux sales, il y a des eaux tellement grasses et d'autres si nuisibles (par exemple, celles dans lesquelles certains légumes ont été bouillis), que l'on ne peut pas les verser dans un évier quelconque sans en salir la surface et remplir la maison d'effluves nuisibles. Pour obvier à cet inconvénient, M. Jennings a pourvu l'évier d'un réceptacle distinct (un évier de rinçures), dans lequel toutes les eaux grasses et très sales peuvent être évacuées directement (fig. 26).

IMPRIMERIE NATIONALE.

Comme la plus grande partie du dépôt nuisible que l'on trouve dans chaque évier de ménage est dû à l'usage de grilles à siphon et autres, qui retardent l'écoulement des

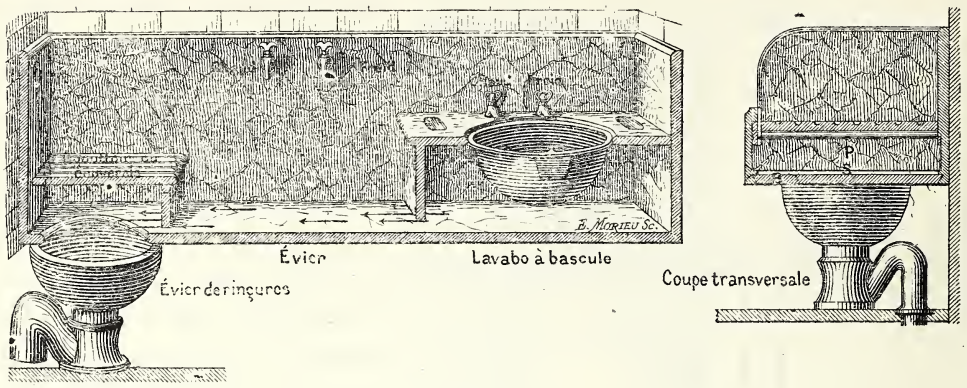


Fig. 26.

eaux sales et causent souvent un engorgement, le brevetaire peut, au moyen des dispositions suivantes, dispenser de toute sorte de grille.

La cloison supportant l'égouttoir ou couvercle indiqué, est maintenue un peu au-dessus du fond de l'évier. L'espace étant égal au diamètre des trous que forment ordinairement les grilles à siphon, on voit que toutes les eaux sales s'écouleront librement sans la moindre obstruction par S, la fente allongée, en ne laissant en arrière que les cuillers, fourchettes ou matières impropres. Le couvercle de l'évier de rinçures forme un excellent égouttoir ou planche de travail pour le cuisinier ou la femme de ménage; et le lavabo à bascule, nécessaire dans chaque cuisine, donne au cuisinier l'opportunité de se laver les mains après avoir touché au poisson, à la volaille, au gibier, à la pâtisserie, etc., ou avant de servir la nourriture de la famille.

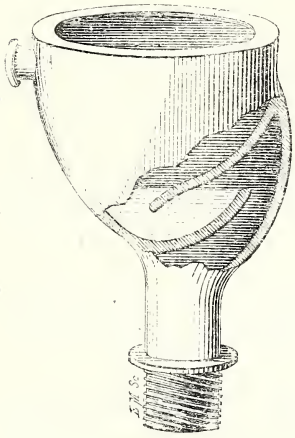


Fig. 27.

Avec un évier, construit entièrement de sapin blanc, couronnement et égouttoirs en chêne et muni d'un bouchon pour retenir l'eau et qui agit aussi comme passage de trop-plein, on a un bon arrangement pour le lavage des assiettes et des plats, car on évite ainsi la destruction qu'on attribue communément aux éviers de pierre ou d'ardoise.

M. Jennings a également imaginé un appareil très ingénieux (fig. 27), dans lequel la cuvette et le siphon sont faits d'une seule pièce de faïence; la forme et la position du siphon sont disposées spécialement pour empêcher l'entrée de matières impropres dans le tuyau de descente et l'exhalaison des gaz d'égout dans la maison.

B. — HABITATIONS COLLECTIVES.

a. *Cuvettes à usage commun.*

On a vu, par les expériences des experts du jury, la valeur de différents appareils de salubrité construits pour l'aménagement intérieur d'une habitation privée; leur installation est devenue facile et la simplicité de leurs différents organes en assure le bon fonctionnement. Nous allons passer maintenant en revue les appareils qui peuvent être employés pour les travaux d'assainissement des *habitations collectives*. Ces installations sont moins simples que les premières; elles exigent de plus grandes précautions pour assurer en tout temps l'évacuation rapide des matières usées, la dilution immédiate de celles-ci dans de l'eau constamment renouvelée, pour empêcher autant que possible les souillures des parois, du sol et des appareils, afin d'obtenir automatiquement, en un mot, l'état le plus parfait possible de propreté dans tous les endroits où il faut procéder à l'évacuation des déchets de la vie usuelle.

Lorsque, dans une maison, les cabinets d'aisances doivent servir à la fois à plusieurs familles, on construit des cabinets composés le plus souvent d'une cuvette en grès vernissé. Cette cuvette est également munie d'un siphon qui se raccorde avec le tuyau de chute. Le dessus de ladite cuvette est placé à environ 8 à 10 centimètres au-dessus du sol. La planchette en bois est alors remplacée par un dessus de siège en matière dure, inattaquable aux acides, comme le verre, le grès vernissé, la lave émaillée, etc. Ces sièges affectent des formes différentes dont nous représentons ci-dessous les principales (fig. 28).

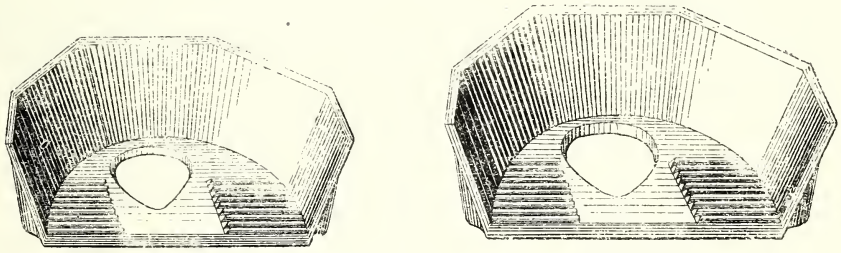


Fig. 28.

Les sièges à la turque se font de différentes teintes : brun, jonc ou blanc.

Les cloisons inclinées sont raccordées avec les parois par des remplissages en ciment recouvert d'un enduit hydrofuge.

Les dessus de siège se construisent également en verre (fig. 29). Dans ce cas, ils sont formés d'une dalle en verre coulé de 30 millimètres d'épaisseur, percée d'un trou

de dimensions appropriées aux cuvettes; des patins en saillie indiquent l'emplacement des pieds et une rainure sert d'arrêt aux plaques inclinées qui se posent sur les côtés et au fond du cabinet d'aisances pour former la trémie.

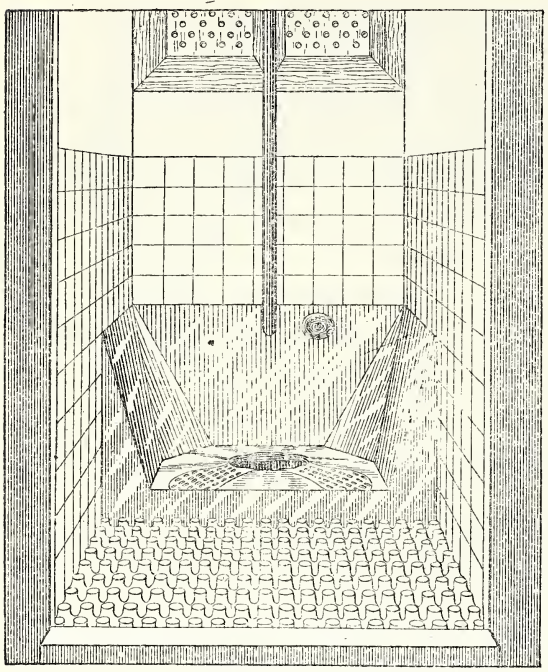


Fig. 29.

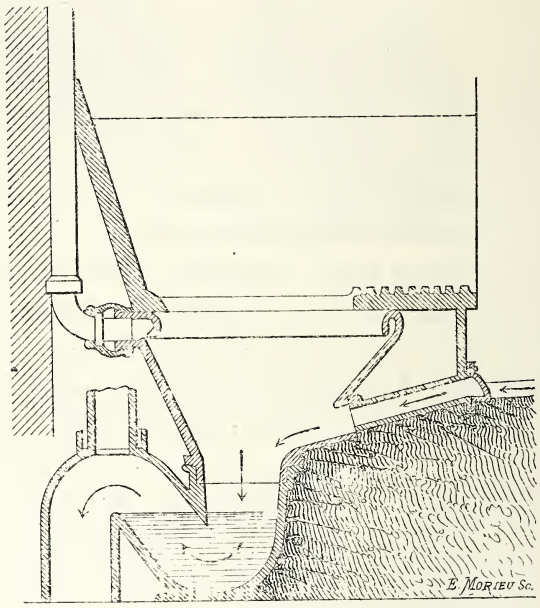


Fig. 30.

La maison Doulton a fait faire, il y a quelques années, un grand progrès à la question en créant le modèle représenté par la figure 30. La cuvette est à moitié engagée dans le sol et elle est recouverte d'une très belle pièce en grès, qui dépasse de 30 centimètres le niveau du siège. Cet appareil a permis de remplacer avantageusement les anciennes trémies en ciment ou en ardoises.

Le dessus de siège de Doulton a été imité par presque tous les céramistes. D'autres constructeurs ont fait des dessus de siège en verre, en ardoise émaillée ou en marbre. Dans cet ordre d'idées, il faut citer l'exposition de la maison Monduit.

M. Flicoteaux expose une nouvelle cuvette (fig. 31 et 32) en fonte émaillée. La sortie se fait sur le devant de l'appareil, ce qui permet d'installer à la couronne du siphon un grand regard, par où l'on peut faire disparaître toutes les obstructions qui peuvent se produire dans les chutes ou dans les branches ascendantes du siphon.

De plus, la cuvette porte un bec allongé comme celui d'un urinoir et recueille ainsi la plus grande partie des liquides. Le dessus du siège est en fonte inoxydée, inattaquable aux eaux-vannes.

La maison Jennings a construit une cuvette qui, placée sur le sol et isolée de toute

part des murs, est munie d'un siège (fig. 33 et 34) en bois, qu'un contrepoids main-

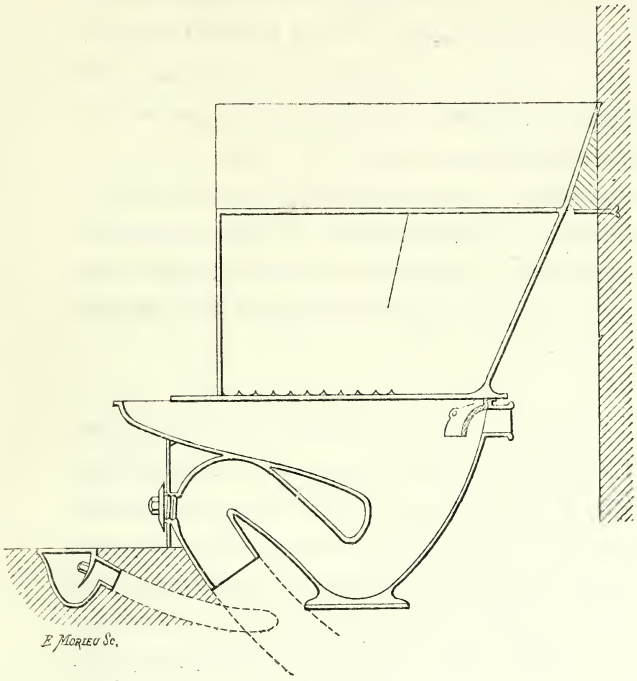


Fig. 31.

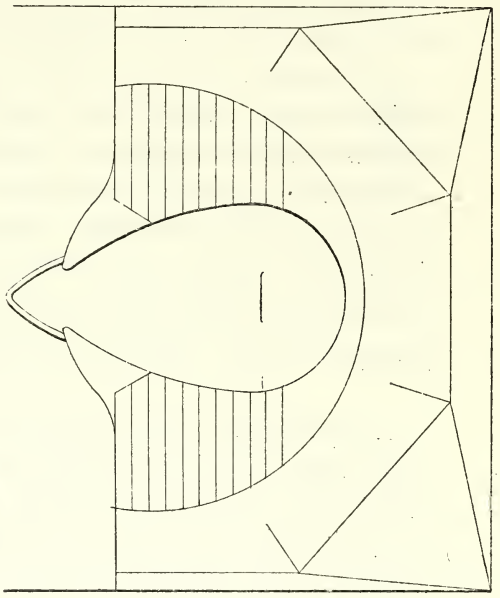


Fig. 32.

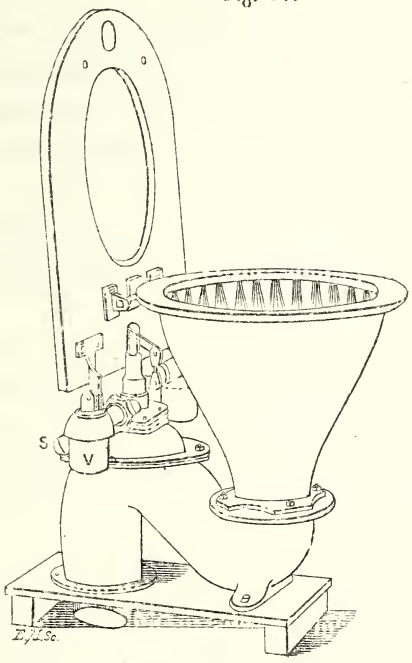


Fig. 33.

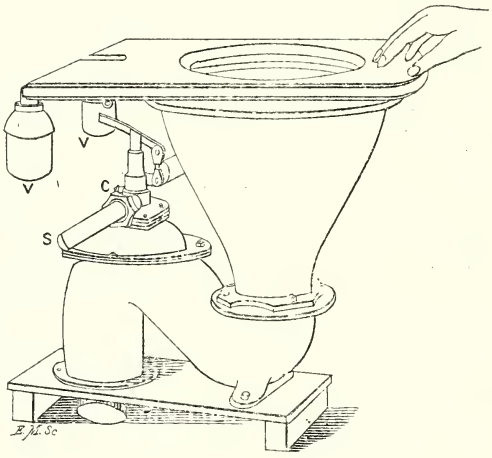


Fig. 34.

tient vertical. Ce siège ne peut donc pas être souillé quand on se sert de la cuvette

comme d'un urinoir ou quand on y vide des eaux ménagères. Quand on veut s'y asseoir, on est forcé d'abaisser le siège avec la main; au moment où l'on quitte l'appareil, le contrepoids relève le siège et ce mouvement ouvre un robinet à débit facultatif.

b. *Réservoirs de chasse pour cabinets à usage commun.* — Les réservoirs de chasse pour cabinets à usage commun sont, en général, *automatiques*, afin d'assurer la propreté des cabinets contre les négligences et la malpropreté de ceux qui s'en servent.

Néanmoins, pour plus de garanties quelquefois, on construit des réservoirs actionnés soit par le closet lui-même, avant ou après la présentation, soit par l'ouverture d'une porte. Nous passerons ces divers systèmes en revue, en commençant par le système de chasse automatique que les experts ont, après expériences comparatives, signalé plus spécialement à l'attention du jury.

1. *Appareils sans mécanisme effectuant des chasses d'eau intermittentes, à intervalles facultatifs, au moyen d'un siphon à amorçage automatique par cataracte instantanée.* — L'emploi judicieux et approprié d'une certaine quantité d'eau est un des éléments indispensables de l'assainissement des habitations, des établissements publics et des villes. En général, on dispose de quantités d'eau limitées, dont l'écoulement régulier ne produirait aucun effet utile appréciable. On est amené tout naturellement à emmagasiner l'eau dans des réservoirs et à la dépenser rapidement à des intervalles réglés. Cette disposition présente l'avantage d'être efficace et économique.

Même, lorsqu'on dispose d'eau en abondance, si le régime d'écoulement est permanent, les radiers peuvent se couvrir de dépôts et une partie des matières en suspension dans le liquide viennent s'attacher aux parois des conduites. Il est donc également nécessaire, dans ce cas, de recourir à des réservoirs dont les chasses périodiques entraînent les dépôts et lavent énergiquement les parois.

Dans tous les cas, quelle que soit la quantité d'eau disponible, les lavages intermittents sont indispensables. C'est ce qui explique la grande variété des appareils de chasse d'eau imaginés depuis quelques années.

Parmi ces appareils, il convient de faire un choix. Il faut d'abord rejeter tous ceux munis d'organes mobiles toujours exposés à des dérangements et à des détériorations.

Un des points les plus importants dans un appareil de chasse à siphon est le procédé d'amorçage. Il est essentiel, en effet, que, dès le début, l'écoulement se fasse à pleine section, de manière à éviter le débit en pure perte d'une partie de l'eau du réservoir de chasse.

Lorsque le réservoir est alimenté par un filet d'eau d'une section comparable au diamètre du siphon, l'amorçage peut s'obtenir directement, sans grandes difficultés. Mais il n'en est pas toujours ainsi, et même, le plus souvent, l'alimentation se fait par un mince filet d'eau. Dans ce dernier cas, l'eau du réservoir, lorsqu'elle atteint un certain niveau, commence à se déverser dans la longue branche du siphon, sans déterminer immédiatement l'écoulement à pleine section, qui est le résultat à obtenir; cet

inconvénient peut devenir très prononcé, si le rebord du siphon, à sa partie supérieure, n'est pas dans un plan rigoureusement horizontal. D'un autre côté, l'amorçage peut encore être retardé par la difficulté d'expulser instantanément, au moment opportun, l'air contenu dans le siphon.

Ces inconvénients se présentent, à un degré plus au moins prononcé, dans les différents appareils à siphon en usage jusqu'ici. Prenons, par exemple, les appareils du type Field, dans lesquels l'amorçage se fait par le procédé de la trompe d'eau. Dans le but de faciliter la formation de la trompe, la partie supérieure de la grande branche du siphon a été munie d'un ajutage conique rentrant. Mais, comme il est facile de s'en assurer, l'amorçage ne peut se faire régulièrement qu'autant que l'arête du biseau de cet ajutage est bien tranchante et qu'elle se trouve établie dans un plan bien horizontal. Cette disposition, qui est d'une très grande simplicité, exige donc une très grande précision dans l'exécution et dans la pose. Il est évident, d'ailleurs, que, en supposant même la pose bien faite, il suffit d'un simple tassement dans la maçonnerie qui supporte le réservoir, pour produire un léger devers du rebord et rendre ainsi le fonctionnement de l'appareil imparfait.

C'est pour se mettre à l'abri de ces causes d'irrégularité que MM. Geneste, Herscher et Carette ont étudié la nouvelle disposition de siphon automatique représentée par la figure 35. L'appareil représenté est celui qui est utilisé pour les canalisations et les égouts; le principe est le même; les modifications ne se rapportent qu'aux dispositions nécessaires dans les habitations; elles sont figurées dans les spécimens d'intallations ci-après :

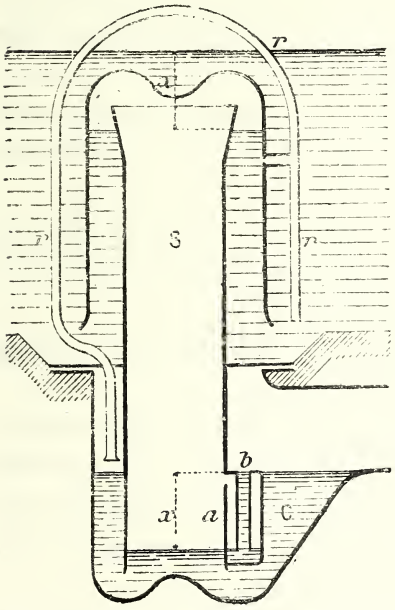


Fig. 35.

Dans cet appareil, on utilise, pour l'amorçage, la compression et la détente, en temps utile, de l'air enfermé dans le siphon. La compression de l'air résulte de l'alimentation même du réservoir; lorsqu'elle atteint une valeur déterminée, il se produit automatiquement un échappement d'air et, par suite, une détente brusque, qui provoque instantanément l'amorçage.

L'appareil ne comporte aucun mécanisme et fonctionne sûrement, quel que soit le mode de remplissage du réservoir, et à des intervalles plus ou moins rapprochés, qu'on fait varier à volonté, en modifiant le débit d'un robinet placé sur la conduite qui amène l'eau dans le réservoir.

Les conditions auxquelles les appareils automatiques de chasse d'eau doivent satisfaire sont les suivantes :

1° L'amorçage doit être instantané, afin d'éviter la dépense en pure perte d'une partie de l'eau destinée au lavage;

2° L'amorçage doit, en outre, être indépendant du régime d'alimentation des réservoirs de chasse, afin que, même avec une alimentation variable ou lente, le fonctionnement du siphon reste assuré;

3° Les appareils d'amorçage, comme les siphons eux-mêmes, doivent être d'une construction simple et robuste et présenter des passages non susceptibles d'obstruction; les appareils offrent ainsi les garanties de durée nécessaires et peuvent fonctionner même avec des eaux impures chargées de matières en suspension;

4° Éviter les pièces mobiles, l'emploi de celles-ci causant toujours, au bout d'un certain temps, des dérangements ou des détériorations;

5° Dans la pose des siphons, éviter toute obligation de précision ou de réglage exceptionnel, afin que l'installation de l'appareil puisse toujours être effectuée par un ouvrier ordinaire;

6° Éviter les rentrées d'air dans les siphons pendant les chasses, ces rentrées d'air nuisant au débit et pouvant arrêter l'écoulement;

7° Le désamorçage normal et le rétablissement de la pression atmosphérique dans les siphons doivent se produire très rapidement; sinon, après une chasse, dans le cas d'une alimentation abondante, on observe fréquemment un écoulement continu en déversoir;

8° Le rétablissement de la pression atmosphérique dans les siphons doit pouvoir s'effectuer sûrement, même avec des conduites noyées ou présentant des obturations siphoïdes;

9° Les inondations susceptibles de se produire à l'aval, soit à la suite d'orages, de barrages ou pour toute autre cause, ne doivent pas non plus dérégler les siphons; le fonctionnement normal doit reprendre dès que les eaux se retirent.

L'appareil automatique de chasse d'eau du système Geneste, Herscher et Carette satisfait à ces conditions.

Ramené à sa plus simple expression, il se compose d'un siphon à cloche dont la longue branche plonge d'une hauteur déterminée dans une retenue d'eau. A l'extérieur de ladite branche, et en communication avec elle, se trouve le dispositif de détente que nous appelons *détendeur pneumatique*, toujours immergé et, par suite, toujours en état de fonctionnement.

L'ensemble de l'appareil s'inspire des principes de la Fontaine de Héron; l'amorçage résulte de la combinaison appropriée des actions suivantes : compression de l'air enfermé dans le siphon; transmission de la pression par l'intermédiaire du fluide emprisonné; dénivellation dans les deux branches du siphon; détente brusque de l'air comprimé qui s'échappe, et suppression de toute dénivellation.

Ces diverses actions sont répétées autant de fois qu'il est nécessaire jusqu'au moment de la détente finale qui provoque l'amorçage instantané de l'appareil. Les compressions

et détentes successives ont pour but d'éviter les rentrées d'air dans le siphon pendant la chasse, tout en limitant à une hauteur voulue l'immersion de la longue branche de l'appareil.

Lorsque l'on a déterminé par le calcul le point de départ de la première compression, on perce en ce point, sur la courte branche du siphon, une ouverture qui peut, sans inconvénient, avoir un diamètre suffisant pour éviter les chances d'obstruction; ses dimensions ne nuisent pas au débit du siphon, puisque, ladite ouverture se trouvant au bas de la cloche, il ne se produit pas de rentrée d'air avant la fin de la chasse. Lorsque l'eau du réservoir de chasse vient fermer cet orifice, l'air emprisonné dans le siphon se comprime et, lorsque la compression atteint sa valeur limite, un échappement d'air se produit par le détendeur, la suppression et les dénivellations disparaissent à la fois et, au même moment, la pression atmosphérique se trouve rétablie dans le siphon; puis une nouvelle compression commence, les mêmes phénomènes se reproduisent et, lorsque le niveau extérieur de l'eau atteint le sommet de la cloche du siphon, la détente finale a lieu; l'eau du réservoir déborde en cataracte dans la longue branche du siphon et produit instantanément l'amorçage.

Ce procédé, ne dépendant nullement de l'importance du débit d'alimentation et n'exigeant aucun écoulement d'eau anticipé, permet d'obtenir l'amorçage instantané, même par une alimentation *goutte à goutte*. La garde du siphon à laquelle on donne, et cela sans inconvénient, une hauteur plus que suffisante, permet de compter sur un fonctionnement assuré, sans exiger de précautions particulières dans la pose de l'appareil.

Remarquons qu'il est possible d'obtenir l'amorçage instantané à l'aide d'une compression et d'une détente unique; mais, dans ce cas, le trou O se trouvant reporté vers le haut de la cloche, l'ouverture ainsi pratiquée donne lieu aux imperfections suivantes : si l'ouverture est grande, l'air rentre dans le siphon pendant la chasse, au détriment du volume d'eau débité; si, au contraire, l'ouverture est petite, elle rend très lent le rétablissement de la pression atmosphérique dans le siphon après la chasse et même, lorsque l'alimentation est très abondante, l'appareil peut se déranger. Dans tous les cas, l'eau, restant à la fin de la chasse dans la longue branche du siphon, s'écoule lentement sans utilisation. D'autre part, le petit orifice peut facilement se boucher et le fonctionnement normal du siphon n'a plus lieu. Cependant, pour les petits appareils, à la condition de garantir le trou contre les chances d'obturation et d'éviter l'alimentation à débit excessif, le système de la compression unique peut être souvent employé.

L'appareil ainsi décrit est celui qui sert dans les égouts. Quant à ceux de plus petites dimensions, employés dans les habitations particulières pour le lavage des urinoirs, des cuvettes de cabinets d'aisances, etc., ils sont ordinairement établis dans des réservoirs en tôle ou en fonte. Dans ce cas, la cloche est simplement percée, à hauteur convenable, d'un petit trou recouvert d'une crépine à mailles très fines, qui a pour but

de retenir les impuretés contenues accidentellement dans l'eau. Un tube accessoire a pour but de laisser rentrer l'air dans la cuvette de retenue, à la fin de la chasse, et de rétablir ainsi rapidement la pression atmosphérique dans cette cuvette. Cet appareil,

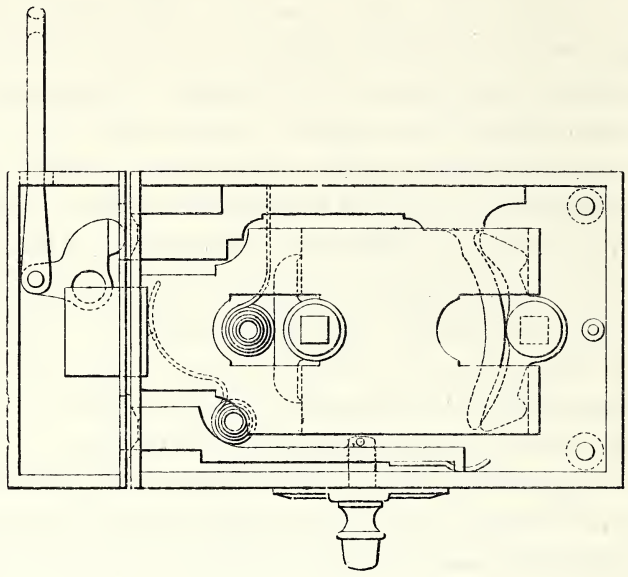


Fig. 36.

comme le précédent, est d'une installation très facile; il n'exige aucune précaution spéciale pour la pose et n'est exposé à aucun dérangement pendant sa marche.

MM. Geneste, Herscher et Carette construisent plusieurs types de petits appareils de chasse d'eau fonctionnant automatiquement.

2. *Appareils de chasse à tirage, fonctionnant facultativement par traction à la main, par l'ouverture d'une porte ou le mouvement d'une pédale.* — Ces appareils, disposés comme il a été dit aux pages 66 et suivantes, sont actionnés soit par un tirage direct à la main, soit au moyen d'une serrure spéciale fixée à la porte, ou enfin par une pédale. L'extrême sensibilité du système d'amorçage de l'appareil permet en effet l'emploi de nombreux modes d'action.

La serrure de MM. Geneste et Herscher est construite comme les serrures ordinaires dites « pênes demi-tour » et fonctionne de la même manière, avec cette différence que le carré ne porte qu'un seul bouton du côté extérieur (fig. 36). Un bec-de-cane simple fixé sur une tige carrée, qui pénètre dans un fouillot spécial, agit à la fois sur les guides arrière du pêne demi-tour et sur le pontet du pêne refoulant. Un ressort spiral ramène ce pêne refoulant.

Le mouvement imprimé au bouton extérieur entraîne le pêne demi-tour. Ce bouton peut tourner indifféremment dans les deux sens. Pendant cette première période, le

pêne demi-tour seul fonctionne, ce qui permet à la porte de s'ouvrir; le pêne refoulant ne bouge pas. La porte, dont les gonds sont excentrés, se referme seule.

Le mouvement du bec-de-cane fait mouvoir le fouillot qui agit, à la fois, sur les guides arrière faisant partie du pêne demi-tour à chanfrein et sur le pontet du pêne

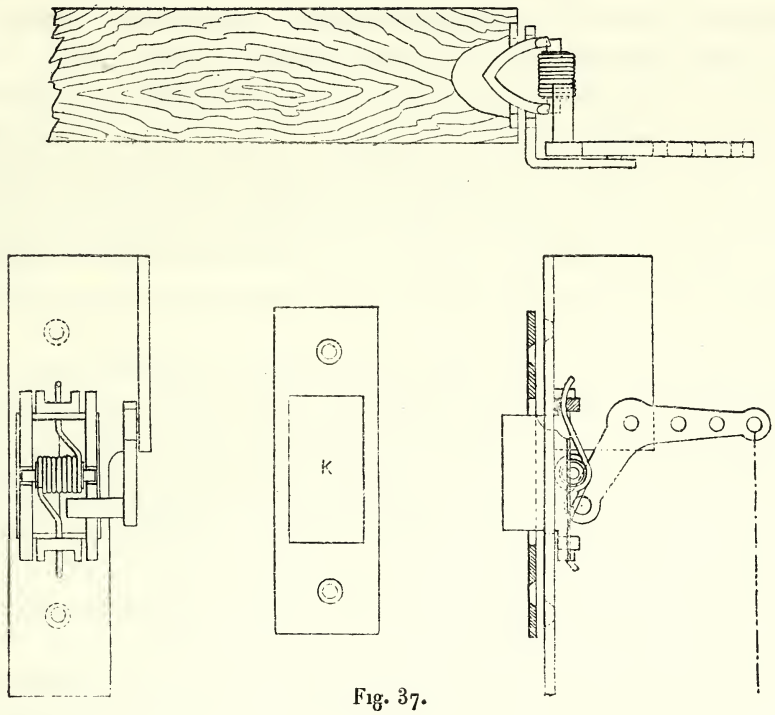


Fig. 37.

refoulant, et leur transmet un mouvement rectiligne en sens inverse, c'est-à-dire que le pêne demi-tour rentre à l'intérieur du coffre et permet l'ouverture de la porte, tandis qu'au contraire, le pêne refoulant sort du coffre en agissant sur le refouloir à bascule renfermé dans le coffre de la gâche. Un ressort spirale ramène le pêne refoulant.

Le mouvement imprimé au refouloir à bascule produit la traction sur la chaîne du réservoir, par l'intermédiaire de la tige; ce mouvement soulève la cloche qui amorce le siphon et provoque la chasse.

On voit donc que la cloche de l'appareil de chasse n'est soulevée qu'au moment de la sortie du water-closet et qu'elle reste immobile au moment de l'entrée; il n'y a, par conséquent, qu'une seule chasse par visite, laquelle chasse s'effectue à l'instant même où le nettoyage de la cuvette doit être fait.

Dans les installations sanitaires des habitations collectives, on peut se servir d'appareils de chasse à tirage, mais il faut alors que la traction se fasse automatiquement au moment de la sortie du cabinet. Nous avons déjà indiqué comment on obtenait cette traction par l'emploi de la serrure G. H. Il y a pourtant de nombreux cas où il est indispensable d'employer des appareils plus simples ou plus solides.

Dans les cercles, les salles de réunion, les hôtels, les châlets de nécessité, une serrure de ce genre convient à tous égards.

Pour les hôpitaux et les asiles d'aliénés, la serrure peut être remplacée par un arrêt à ressort (fig. 37), qui se compose d'un pêne double dont les rebords latéraux sont prolongés en forme d'axe. Ce pêne pénètre dans la fenêtre d'une platine. Les axes prennent appui sur les bords de la fenêtre. Un tambour, muni de deux portées, pénètre dans des encoches pratiquées sur les rebords latéraux du pêne double. Un ressort à boudin dont les extrémités s'engagent dans les trous de la platine maintient le pêne. Un levier d'équerre, prenant appui sur la platine, est muni d'un œil dans lequel passe un fil de fer communiquant avec l'appareil de chasse par l'intermédiaire d'un renvoi de mouvement. Une gâche K, consistant en une plaque percée d'une fenêtre rectangulaire destinée à recevoir le pêne double, forme la contre-partie du système. La gâche se fixe sur la porte du water-closet; l'autre partie, sur le bâti dormant de la porte au moyen de vis.

Supposons qu'on ouvre la porte dans un sens indiqué; la gâche appuie sur le pêne double et le force à s'effacer; ce pêne oscille alors autour des axes; son rebord latéral pousse le doigt du levier d'équerre; le levier oscille; par l'intermédiaire des pièces qui le relient au réservoir, il agit sur le levier de ce réservoir et la cloche est soulevée. Quand la gâche a échappé le pêne, celui-ci revient à sa position primitive, sollicité par le ressort à boudin.

La cloche du réservoir, n'étant plus maintenue en l'air, retombe par son poids et le réservoir de chasse est amorcé.

Quand on referme la porte, le pêne double s'efface à nouveau en oscillant autour de l'axe, mais n'agit plus sur le levier d'équerre; il rentre ensuite dans le logement qui lui est réservé dans la gâche.

Le réservoir est donc actionné quand on ouvre la porte, mais non quand on la ferme.

Ce système est simple et n'exige pas d'exécution soignée; son fonctionnement est par cela même assuré.

Dans les écoles, les lycées, les gares de chemin de fer, les ateliers, les théâtres, les cafés, on emploie la serrure G. H. en remplaçant le bec-de-cane par une forte poignée en fer forgé, guidée dans une coulisse en fer boulonnée sur la porte.

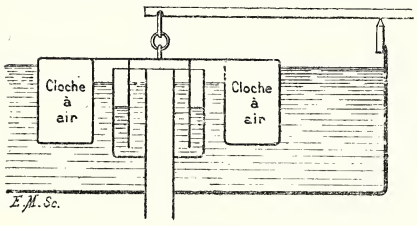


Fig. 38.

Dans les casernes et dans certaines écoles où les portes des cabinets d'aisances ne sont fermées qu'au loquet seulement, on fait fonctionner l'appareil de chasse par le mouvement d'un levier placé intérieurement, sur lequel on est forcé d'appuyer pour sortir. Ce levier n'est pas apparent à l'extérieur.

Dans la serrure Flicoteaux, le pêne est unique, mais il est animé d'un double mouve-

ment. Quand on entre, le pêne se déplace horizontalement; quand on sort, il se déplace verticalement et vient ouvrir le robinet amorceur. Comme nous l'avons expliqué dans un précédent article, ce mouvement suffit pour déterminer la chasse. Il n'y a donc pas de mouvement de sonnette dans cet appareil et les tringles de commande sont remplacées par des tuyaux en plomb.

La maison Scellier expose un appareil analogue. Quand on ouvre la porte de l'intérieur, on fait se dresser au sommet du cadre un ergot qui accroche un levier placé sur le bâti de la porte; il suffit alors d'un mouvement de sonnette pour actionner le tirage du réservoir.

Ces mouvements de sonnette constituent l'inconvénient principal des commandes par la porte. Ces transmissions sont difficiles à établir et surtout à entretenir. Aussi un certain nombre de maisons ont renoncé à les fabriquer et reviennent maintenant aux appareils à pédale.

Avec ces modèles, c'est au moment où l'on descend du siège que la chasse se produit. Il faut donc une pédale mobile et un levier sous le siège. Ces deux pièces doivent être étudiées avec le plus grand soin pour qu'il soit facile de les visiter sans démonter le siège. De plus, il faut que les liquides qui tombent sur la trémie ne puissent pénétrer par la pédale dans le massif qui entoure le siège.

La maison Rogier-Mothes a modifié son réservoir pour obtenir la chasse par le mouvement d'usage. La cloche mobile est entourée d'une caisse à air de grande dimension. Le flotteur règle le niveau de l'eau, comme il est indiqué au croquis. Quand on monte sur le siège, on soulève le levier de tirage et, par suite, on fait émerger de l'eau à la partie supérieure de la caisse à air. Le niveau baisse donc dans le réservoir et le flotteur s'ouvre. Au moment où l'on descend, la cloche retombe et le niveau de l'eau s'élève à une hauteur suffisante pour que l'air comprimé s'échappe et pour que la chasse se produise.

A signaler aussi l'appareil Scellier. Quand on monte sur le siège, on soulève un poids; quand on descend, ce poids retombe sur le levier de tirage et fait fonctionner la chasse.

MM. Geneste et Herscher ont également construit des appareils destinés à faire fonctionner l'appareil de chasse par le mouvement d'une pédale.

Dans ce dispositif, une boîte, fixée sur le côté du réservoir de chasse, contient un taquet mobile autour d'un axe et terminé par un bec d'arrêt articulé. Ce taquet est relié au levier du réservoir par un ressort; un buttoir limite la course du taquet. Un levier ayant son extrémité en forme de came et portant un axe, auquel vient se fixer une tringle rigide, descend le long du mur du cabinet et se relie par son extrémité inférieure à un levier horizontal dont l'autre extrémité est reliée à la pédale.

Quand on appuie sur la pédale, la tringle remonte le levier, soulève le bec à arrêt du taquet qui retombe de suite et se trouve, par conséquent, au-dessous de l'extrémité du levier. Quand on n'appuie plus sur la pédale, la tringle redescend par son poids;

le levier suit le mouvement de la tringle, appuie sur le bec à arrêt du taquet; le siphon à cloche du réservoir est soulevé, puis le taquet échappe le levier et le siphon à cloche retombe en entraînant le taquet qui se relève. L'appareil de chasse est amorcé.

Pour la première mise en service des appareils automatiques, il faut avant tout remplir d'eau la cuvette inférieure ; le remplissage se fait très facilement par le petit tube d'air.

Pour cela, MM. Geneste et Herscher ont imaginé de réaliser l'alimentation des réservoirs de chasses automatiques au moyen de robinets réglables avec capuchon de sûreté empêchant de toucher à la clef. Ils peuvent aussi être alimentés par un robinet d'arrêt, disposé pour servir en même temps de robinet de réglage. Une vis conique, sur laquelle on a aménagé une rainure ou un plat, permet d'obtenir très facilement le débit voulu. Cette vis est complètement inaccessible; il faut démonter le robinet pour pouvoir y toucher.

c. *Siphon obturateur.* — Les siphons sont les mêmes pour les appareils des habitations collectives que pour les habitations privées. Ils reposent sur les mêmes principes et ne diffèrent que par leurs dimensions..

d. *Canalisations pour eaux-vannes.* — L'exposition comprenait une série assez complète des différents systèmes de tuyaux destinés au drainage des habitations et des villes.

On y pouvait comparer les tuyaux en grès des différents fabricants, les tuyaux en plomb, en fonte ou en ciment.

La fabrication des tuyaux en grès vernissé est assez nouvelle en France. Lorsque MM. Durand-Claye et Masson firent leurs premiers essais de drainage des habitations, ils durent s'adresser à l'industrie anglaise et notamment à la maison Doulton, dont la marque faisait alors prime en quelque sorte dans le monde entier.

Bientôt, à leur instigation, les industriels français se mirent à l'œuvre; ils ne négligèrent aucun sacrifice et peu à peu plusieurs anciennes maisons de poterie et des maisons nouvelles fabriquent tous les produits que la France demandait à l'Angleterre, à la Belgique, et même, pour une faible partie, à l'Allemagne.

Juger des tuyaux de grès à première vue était une tâche qui ne pouvait convenir au jury. A la demande de son secrétaire, il confia à MM. Masson, Chérot et Mesureur le soin d'expérimenter ces tuyaux, pensant ainsi rendre un signalé service aux administrations publiques et aux particuliers. C'était, d'une part, donner confiance aux industriels qui sortiraient vainqueurs de ces expériences et, d'autre part, montrer au public tous les services qu'on pouvait attendre de cette industrie pour l'assainissement des habitations et des villes.

Les tuyaux de grès furent soumis aux épreuves suivantes : 1° résistance à la compression ou rupture extérieure à l'aide d'un levier; 2° résistance à la pression inté-

rieure avec une presse hydraulique, le tuyau étant rempli d'eau et hermétiquement fermé à ses deux extrémités; 3° résistance au choc, déterminé par un boulet suspendu

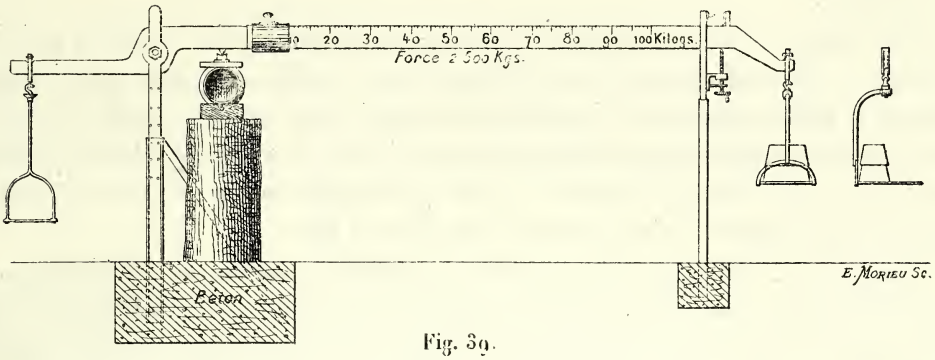


Fig. 39.

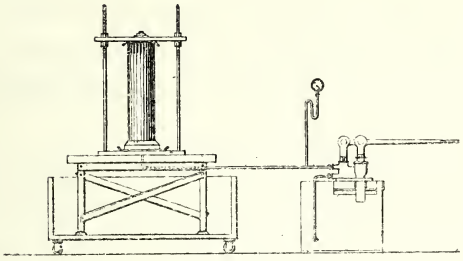


Fig. 40.

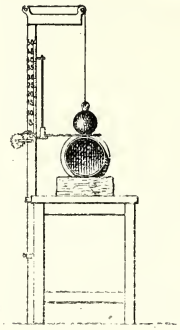


Fig. 41.

à des hauteurs diverses; 4° absorption de l'eau après séchage dans un four, puis pesage avant et après le séjour dans une cuve pleine d'eau.

Ces deux derniers essais intéressaient tout particulièrement le jury, car il va de soi que si les tuyaux cassent au choc, ils ne peuvent être facilement utilisés dans les caves des habitations; qu'en outre, s'ils se laissent absorber par l'eau au delà de certaines limites pouvant seules être tolérées, ils n'offrent plus de sécurité pour l'intégrité du sous-sol urbain.

Les résultats de ces expériences que nous reproduisons ci-après montrent, pour le dire de suite, que les tuyaux dits « anglais » et ceux qui les imitent ont une pâte et un grès insuffisants pour empêcher cette absorption; ces tuyaux boivent et ne présentent pour l'hygiène qu'une sécurité insuffisante.

Ainsi que nous venons de le dire, les tuyaux examinés ont été soumis à quatre genres d'épreuves (fig. 39-41) :

1° Écrasement par un poids mort appliqué sur le tuyau;

2° Rupture par pression interne;

3° Rupture par percussion;

4° Absorption d'eau.

1° Écrasement par poids mort. — Les experts se sont servis pour cette épreuve de la balance représentée à la figure 39 et établie sur leurs indications par M. Paupier, constructeur.

Cette balance se compose d'un fléau à deux bras inégaux; à l'extrémité du petit bras se trouve un plateau qui reçoit un contrepoids pour équilibrer le long bras à vide, y compris le plateau suspendu à l'extrémité de celui-ci et qui reçoit les poids au cours de l'essai. Sous ce long bras, près du point fixe du levier, se trouve un couteau qui vient presser le tuyau et dont la situation est telle que les pressions qui s'y exercent sont décuples des poids placés à l'extrémité du long bras du fléau.

Chaque tuyau à essayer était couché dans une direction normale à celle du fléau, sur un échafaudage en chêne massif dont la hauteur est réglée suivant le diamètre du tuyau. Pour assurer la répartition uniforme de la charge, le couteau compresseur ne s'appuyait pas directement sur le tuyau, un bout de madrier en chêne de longueur égale à celle du corps cylindrique du tuyau et une cale en fer étaient interposés; de plus, une feuille de feutre entourait le tuyau. Les choses étaient d'ailleurs disposées de manière que le couteau vînt s'appuyer vers le milieu de la longueur et que la compression s'exerçât aussi exactement que possible sur la génératrice supérieure, c'est-à-dire normalement à la surface cylindrique.

Les poids constituant la charge étaient placés avec précaution dans le plateau et, pour éviter toute production de force vive, le fléau était soutenu par une vis spéciale placée, à cet effet, vers l'extrémité du long bras. On laissait s'exercer peu à peu la compression en desserrant lentement la vis. La manœuvre du curseur donnant les dizaines de kilogrammes était faite également avec précaution et sans pression de la main sur le fléau.

Les poids indiqués sur le tableau ci-joint sont ceux qui ont déterminé la rupture des tuyaux soumis aux épaisseurs. Ils ont été produits progressivement, chaque poids nouveau étant ajouté avec les précautions indiquées plus haut et le curseur étant employé pour augmenter les charges pour 50 kilogr. effectifs. En raison de la diversité des fabrications, il nous a paru intéressant et équitable de noter, outre la largeur et les diamètres du tuyau, son épaisseur et sa couleur. L'aspect de la cassure et la nature de la pâte aux points de rupture ont été également notés.

2° Rupture par pression interne. — Le tuyau à essayer était placé verticalement sur un bâti et ses extrémités étaient fermées par deux lourdes plaques de fonte reliées entre elles par quatre tiges verticales que des boulons permettaient de serrer de manière à obtenir une fermeture hermétique; des feuilles de caoutchouc étaient interposées pour assurer l'étanchéité complète (fig. 40).

Chaque plaque de fonte présentait un trou central. Le trou supérieur, taraudé, servait à emplir d'eau le tuyau mis en place; il était fermé ensuite par un bouchon à vis. Le trou dans la plaque inférieure livrait passage au tuyau d'une presse hydraulique, à l'aide de laquelle on produisait la pression intérieure poussée progressivement

jusqu'à rupture. La pression était relevée sur un manomètre branché sur le tuyau de refoulement de la pompe. Les pressions qui figurent au tableau sont des pressions absolues exprimées en kilogrammes.

Il convient d'ajouter que le mode de fermeture des tuyaux laissait un peu à désirer en raison de la difficulté d'obtenir un serrage régulier et uniforme des quatre boulons. Le moindre désaccord dans ce serrage simultané donnait évidemment naissance à des efforts spéciaux qui, dans quelques cas, ont suffi à déterminer la rupture du tuyau en essai.

3° Rupture à la percussion. — Les essais à la percussion ont été faits avec une sphère en fonte de 9 kilogrammes, tombant de hauteurs déterminées sur le tuyau couché sur une table de manière que la sphère vînt le frapper au milieu de sa largeur et de la partie supérieure. Un calage, réglé suivant le diamètre du tuyau, permettait de désintéresser le collet (fig. 41).

La sphère était suspendue par un fil à une potence dont le bras vertical portait une graduation de 0 à 0 m. 50. Le tuyau était calé de manière que sa génératrice supérieure vînt affleurer le 0 de la division et la sphère étant montée par une roue à rochet, à la division correspondant à la hauteur de chute choisie. Un index glissant dans une tringle établie devant la partie graduée de la potence permettait de vérifier exactement ces positions respectives du tuyau et de la sphère. La chute de la sphère était obtenue en brûlant le fil de suspension.

4° Absorption d'eau. — Pour cette dernière épreuve, les tuyaux ont été placés dans un four de campagne de la boulangerie militaire du système Geneste et Herscher, four qui était à proximité de la classe 64; ils y ont séjourné pendant 12 heures environ; après quoi, ils ont été plongés pendant 24 heures dans l'eau.

Des pesées faites à la sortie du four et à la sortie de l'eau ont permis de déterminer par différence le poids d'eau absorbée indiqué au tableau ci-joint.

Les chiffres relatifs à la rupture donnée par quelques tuyaux ont été obtenus en faisant subir l'épreuve n° 1 aux tuyaux, après la double opération du séchage et de l'immersion.

IMPRIMERIE NATIONALE

e. Expertises du jury sur les tuyaux

ESSAIS DE RUPTURE

DATES des EXPÉRIENCES.	DÉSIGNATION DES FABRICANTS.	DÉSIGNATION ET DIMENSIONS MOYENNES				
		TEINTE.	LONGUEUR totale.	LONGUEUR de la partie cylindrique.	DIAMÈTRE intérieur de l'emboîtement.	ÉPAISSEUR de l'emboîtement.
			mètres.	mètres.	mètres.	mètres.
17 juillet..	Usine de Rambervillers	Brun	0 65	0 59	0 20	0 019
Idem	*Idem*	Jaune	0 66	0 60	0 20	0 018
Idem	*Idem*	Jaune foncé.	0 66	0 60	0 207	0 018
Idem	*Idem*	Jaune	0 65	0 60	0 175	0 018
Idem	*Idem*	Gris jaune..	0 655	0 60	0 17	0 014
Idem	*Idem*	*Idem*	0 66	0 60	0 15	0 015
Idem	*Idem*	Gris	0 66	0 60	0 15	0 014
18 juillet..	*Idem*	Jaune foncé.	0 685	0 62	0 25	0 021
Idem	*Idem*	*Idem*	0 655	0 595	0 25	0 019
Idem	*Idem*	*Idem*	0 655	0 59	0 36	0 020
Idem	*Idem*	*Idem*	0 66	0 59	0 37	0 021
Idem	*Idem*	Gris	0 68	0 59	0 48	0 026
17 juillet..	M. Muller	Brun rouge.	0 65	0 575	0 207	0 018
Idem	*Idem*	*Idem*	0 65	0 58	0 205	0 018
Idem	*Idem*	*Idem*	0 65	0 575	0 200	0 018
Idem	*Idem*	*Idem*	0 66	0 575	0 17	0 0175
Idem	*Idem*	*Idem*	0 655	0 58	0 17	0 017
Idem	*Idem*	*Idem*	0 63	0 575	0 14	0 0135
Idem	*Idem*	*Idem*	0 64	0 58	0 14	0 014
18 juillet..	*Idem*	*Idem*	0 645	0 56	0 265	0 022
Idem	*Idem*	*Idem*	0 65	0 575	0 26	0 025
Idem	*Idem*	*Idem*	0 68	0 59	0 39	0 026
Idem	*Idem*	*Idem*	0 67	0 59	0 39	0 025
Idem	*Idem*	*Idem*	0 68	0 59	0 38	0 028
Idem	*Idem*	*Idem*	0 63	0 54	0 50	0 032
17 juillet..	Usine de Pouilly-sur-Saône	Brun	0 655	0 575	0 205	0 017
Idem	*Idem*	*Idem*	0 655	0 575	0 205	0 016
Idem	*Idem*	*Idem*	0 655	0 575	0 200	0 016
Idem	*Idem*	*Idem*	0 65	0 58	0 18	0 017
Idem	*Idem*	*Idem*	0 65	0 58	0 18	0 017
Idem	*Idem*	Gris	0 65	0 585	0 145	0 017
Idem	*Idem*	Brun	0 66	0 59	0 145	0 015
18 juillet..	*Idem*	*Idem*	0 65	0 58	0 25	0 020
Idem	*Idem*	*Idem*	0 67	0 59	0 25	0 019

de canalisation en grès vernissé.

PAR ÉCRASEMENT.

DES ÉCHANTILLONS. DIAMÈTRE intérieur de la partie cylindrique.	DES ÉCHANTILLONS. ÉPAISSEUR de la partie cylindrique.	LIMITE DU POIDS de rupture.	OBSERVATIONS.
mètres.	mètres.	kilogr.	
0 15	0 020	2,500	Cassures franches parallèles à la génératrice. Le tuyau a résisté à une pression de 2,500 kilogr., pâte homogène.
0 15	0 0175	1,600	Cassures franches parallèles à la génératrice, pâte homogène.
0 15	0 018	2,200	
0 12	0 019	1,600	Cassures normales à la génératrice, pâte homogène.
0 12	0 018	1,900	*Idem.*
0 10	0 0175	2,100	*Idem.*
0 10	0 016	1,850	*Idem.*
0 19	0 0195	1,400	Cassures franches parallèles à la génératrice, pâte homogène.
0 19	0 200	1,400	*Idem.*
0 30	0 022	1,200	Cassures franches parallèles à la génératrice, pâte bien homogène.
0 31	0 023	1,100	*Idem.*
0 40	0 027	1,300	*Idem.*
0 15	0 019	1,500	Cassures franches parallèles à la génératrice, pâte homogène.
0 15	0 018	1,400	*Idem.*
0 148	0 0205	1,700	Cassures franches parallèles à la génératrice, pâte homogène, $\text{ép}^r \frac{0^m021 + 0^m020}{2} = 0^m0205$.
0 12	0 017	1,150	Cassures normales à la génératrice, pâte homogène.
0 13	0 017	1,500	*Idem.*
0 10	0 014	1,200	*Idem.*
0 10	0 0145	1,200	*Idem.*
0 20	0 026	1,850	Cassures franches parallèles à la génératrice, pâte homogène.
0 20	0 025	1,700	*Idem.*
0 305	0 030	1,750	Cassures franches parallèles à la génératrice, pâte bien homogène.
0 305	0 030	1,500	Cassures franches parallèles à la génératrice, manque d'homogénéité en plusieurs points.
0 30	0 030	1,500	*Idem.*
0 41	0 035	1,700	*Idem.*
0 15	0 017	1,000	Cassures diverses dans le sens de la génératrice, pâte homogène.
0 15	0 017	900	Cassure parallèle à la génératrice, pâte homogène, 1 tache rouge.
0 15	0 017	1,000	Cassures franches parallèles à la génératrice, pâte homogène.
0 13	0 017	1,050	Cassures normales à la génératrice, pâte homogène.
0 013	0 017	1,200	*Idem.*
0 105	0 016	1,350	*Idem.*
0 107	0 014	1,000	*Idem.*
0 20	0 017	1,000	Cassures franches parallèles à la génératrice, pâte homogène.
0 205	0 017	800	*Idem.*

C. F. E.

ESSAIS DE RUPTURE

DATES des EXPÉRIENCES.	DÉSIGNATION DES FABRICANTS.	DÉSIGNATION ET DIMENSIONS MOYENNES				
		TEINTE.	LONGUEUR totale.	LONGUEUR de la partie cylindrique.	DIAMÈTRE intérieur de l'emboîtement.	ÉPAISSEUR de l'emboîtement.
			mètres.	mètres.	mètres.	mètres.
18 juillet..	Usine de Pouilly-sur-Saône.....	Brun.....	0 68	0 59	0 26	0 017
17 juillet..	Usine Valabrègue.....	Brun foncé.	0 655	0 575	0 195	0 0192
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 66	0 59	0 195	0 018
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 665	0 58	0 20	0 018
18 juillet..	*Idem*.....	*Idem*.....	0 66	0 58	0 245	0 018
Idem.....	M. Doulton.....	Brun rouge.	0 66	0 59	0 205	0 022
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 82	0 75	0 21	0 020
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 66	0 585	0 30	0 20
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 81	0 735	0 30	0 23
19 juillet..	*Idem*.....	*Idem*.....	0 66	0 59	0 21	0 017
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 645	0 595	0 15	0 014
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 645	0 595	0 15	0 013
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 67	0 60	0 25	0 016
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 665	0 59	0 29	0 020
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 66	0 575	0 375	0 022
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 67	0 58	0 375	0 023
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 815	0 72	0 47	0 032
17 juillet..	Usine de Haine-Saint-Pierre (Belgique).	Brun foncé.	0 655	0 58	0 165	0 017
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 655	0 58	0 165	0 017
19 juillet..	*Idem*.....	*Idem*.....	0 655	0 585	0 145	0 019
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 66	0 58	0 14	0 020
20 juillet..	*Idem*.....	*Idem*.....	0 66	0 58	0 19	0 020
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 645	0 56	0 195	0 020
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 65	0 57	0 24	0 018
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 65	0 56	0 23	0 018
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 64	0 56	0 30	0 019
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 65	0 57	0 30	0 019
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 66	0 57	0 59	0 033
26 juillet..	Usine de Boussioux (Belgique).....	Brun.....	1 05	0 965	0 19	0 020
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	1 06	0 965	0 16	0 017
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	1 03	0 91	0 37	0 028
18 juillet..	Usine de Pouilly-sur-Saône.....	Brun.....	0 65	0 545	0 37	0 0225
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 66	0 565	0 38	0 022
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 67	0 57	0 47	0 027
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 665	0 57	0 47	0 027

PAR ÉCRASEMENT. (Suite.)

DES ÉCHANTILLONS.		LIMITE DU POIDS de rupture.	OBSERVATIONS.
DIAMÈTRE intérieur	ÉPAISSEUR		
de la partie cylindrique.			
mètres.	mètres.	kilogr.	
0 21	0 018	850	Cassures franches parallèles à la génératrice, pâte homogène.
0 15	0 016	800	Cassures franches dans le sens de la génératrice, pâte homogène.
0 152	0 016	800	*Idem.*
0 15	0 016	700	*Idem.*
0 21	0 017	600	Cassures franches dans le sens de la génératrice, pâte bien homogène.
0 15	0 015	1,000	Cassures franches dans le sens de la génératrice, pâte homogène.
0 15	0 019	1,400	*Idem.*
0 225	0 021	950	Cassures franches parallèles à la génératrice, pâte homogène.
0 225	0 021	1,500	*Idem.*
0 15	0 019	900	Cassures franches dans le sens de la génératrice, pâte homogène.
0 10	0 015	1,400	Cassures normales à la génératrice. (Le tuyau reste intact sur la moitié de sa longueur du côté de l'emboîtement, le surplus est cassé en plusieurs morceaux.)
0 10	0 016	1,800	Cassures normales à la génératrice.
0 19	0 018	1,300	Cassures franches parallèles à la génératrice, pâte bien homogène.
0 23	0 021	800	*Idem.*
0 30	0 023	1,100	Cassures en plusieurs morceaux, manque d'homogénéité.
0 30	0 025	1,200	*Idem.*
0 385	0 030	1,800	Cassures franches, pâte homogène.
0 125	0 013	1,400	Cassures normales à la génératrice, pâte homogène.
0 125	0 015	1,800	Cassures normales à la génératrice, pâte homogène. (L'emboîtement ne s'est pas rompu.)
0 10	0 015	2,200	Cassures normales à la génératrice, pâte homogène.
0 10	0 015	2,450	*Idem.*
0 15	0 015	1,350	Cassures franches dans le sens de la génératrice, pâte homogène.
0 15	0 015	1,200	Cassures franches dans le sens de la génératrice, pâte homogène. (L'emboîtement est resté intact.)
0 18	0 017	1,100	Cassures franches parallèles à la génératrice, pâte bien homogène.
0 18	0 0175	1,400	*Idem.*
0 25	0 0175	900	Cassures franches parallèles à la génératrice, pâte homogène.
0 25	0 018	900	*Idem.*
0 51	0 031	1,500	*Idem.*
0 15	0 014	1,400	Cassures franches dans le sens de la génératrice, pâte homogène.
0 115	0 014	2,050	Cassures normales à la génératrice, pâte homogène. (L'emboîtement ne s'est pas rompu.)
0 31	0 018	1,200	Cassures franches parallèles à la génératrice, pâte homogène.
0 30	0 024	800	Cassures franches parallèles à la génératrice, pâte bien homogène.
0 30	0 026	1,200	*Idem.*
0 39	0 029	1,200	Cassures franches, manque d'homogénéité en plusieurs points.
0 39	0 030	1,200	Cassures franches, pâte homogène.

ESSAIS DE RUPTURE

DATES des EXPÉRIENCES.	DÉSIGNATION DES FABRICANTS.	TEINTE.	LONGUEUR TOTALE.	LONGUEUR DE LA PARTIE cylindrique.
			mètres.	mètres.
19 juillet....	Usine de Pouilly-sur-Saône.....	Brun.....	0 65	0 585
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 645	0 56
20 juillet....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 65	0 58
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 65	0 565
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 66	0 56
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 665	0 56
22 juillet....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 66	0 55
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 66	0 55
19 juillet....	Usine de Rambervillers.....	Jaune.....	0 65	0 60
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 655	0 595
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 65	0 58
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 67	0 59
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 67	0 59
22 juillet....	*Idem*.....	Jaune foncé...	0 66	0 60
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 65	0 60
19 juillet....	M. Muller.....	Brun rouge...	0 65	0 58
20 juillet....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 65	0 57
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 67	0 59
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 675	0 59
22 juillet....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 635	0 565
20 juillet....	M. Doulton.....	*Idem*.....	0 66	0 595
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 68	0 60
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 645	0 59
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 655	0 58
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 66	0 59
24 juillet....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 65	0 59
22 juillet....	Usine de Haine-Saint-Pierre (Belgique).....	Brun.....	0 675	0 60
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 665	0 58
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 66	0 59
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 655	0 565
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 65	0 58
Idem.....	Usine Valabrègue.....	Brun foncé...	0 67	0 58
Idem.....	*Idem*.....	*Idem*.....	0 66	0 58

AVEC LA PRESSE HYDRAULIQUE.

DIAMÈTRE.	ÉPAISSEUR.	RUPTURE.	OBSERVATIONS.
mètres.	mètres.	kilogr.	
0 13	0 017	8 5	3 fissures s'étendant depuis le dessus de l'emboîtement jusqu'au 1/8 de la longueur du tuyau.
0 15	0 015	8 5	Cassures dans le sens de la génératrice.
0 10	0 015	11	Cassure normale.
0 20	0 020	6 5	*Idem.*
0 23	0 021	//	S'est cassé pendant le serrage, avait reçu un coup avant sa mise en place sur le plateau.
//	//	//	
0 305	0 025	5	Rupture sous le serrage.
0 305	0 025	4	Cassures normales.
0 125	0 018	4	2 cassures près l'extrémité cylindrique.
0 15	0 0175	8 5	1 cassure sur la génératrice.
0 20	0 020	4	Cassures diverses.
0 30	0 023	4 5	1 cassure sur la génératrice et 1 normale à la génératrice.
0 30	0 023	5	S'est rompu au moment d'un serrage pendant la manœuvre de la pompe.
0 125	0 0185	9	Cassure normale suivant la génératrice.
0 100	0 016	6 5	*Idem.*
0 15	0 020	6	1 cassure sur la génératrice.
0 12	0 016	10 5	Cassures longitudinales.
0 20	0 030	6	*Idem.*
0 30	0 028	1 5	A 1.5 montre une fuite au-dessous de l'emboîtement.
0 10	0 014	5	Cassures normales.
0 15	0 017	8 5	Cassures normales, extrémités rodées.
0 19	0 0175	6 5	*Idem.*
0 10	0 015	10	*Idem.*
0 225	//	5	S'est cassé sous le serrage après avoir monté à 5^k.
0 23	0 019	4	Étant monté à 5^k sans se rompre, après un serrage nouveau nécessité par des fuites, il a éclaté à 4^k.
0 10	0 0155	5 5	Cassures sinueuses.
0 10	0 016	18	0,0175 d'un côté et 0,013 de l'autre, cassure en deux morceaux suivant la génératrice.
0 12	0 013	15	Cinq fentes, parties défectueuses dans la pâte.
0 15	0 016	8	Cassure sinueuse, 2 morceaux.
0 18	0 0185	8 5	2 cassures normales, s'est rompu pendant le serrage.
0 023	0 018	6	S'est rompu au serrage après une épreuve sans résultat à 6^k.
0 155	0 017	3 5	Cassures normales.
0 21	0 0165	4	*Idem.*

EXPÉRIENCES

DATES des EXPÉRIENCES.	DÉSIGNATION DES FABRICANTS.	LONGUEUR TOTALE.	LONGUEUR CYLINDRIQUE.	DIAMÈTRE.
		mètres.	mètres.	mètres.
18 juillet....	M. Muller.....	0 630	0 570	0 100
Idem.....	*Idem*.....	0 650	0 580	0 150
19 juillet....	*Idem*.....	0 640	0 560	0 125
18 juillet....	*Idem*.....	0 650	0 570	0 205
19 juillet....	*Idem*.....	0 680	0 600	0 300
Idem.....	*Idem*.....	0 650	0 550	0 405
18 juillet....	Usine de Pouilly-sur-Saône.....	0 655	0 575	0 100
Idem.....	*Idem*.....	0 650	0 570	0 150
Idem.....	*Idem*.....	0 660	0 560	0 230

AU CHOC.

ÉPAISSEUR.	POIDS.	NOMBRE DE CHOCS et HAUTEUR DE LA CHUTE.	OBSERVATIONS.
mètres.	kilogr.		
0 015	6,600	0 100 – 1	1er coup, 1 fêlure; 2e coup, cassure en 3 morceaux.
		0 150 – 1	*Idem.*
		0 200 – 2	*Idem.*
//	14,000	0 100 – 1	Pas de résultat.
		0 150 – 2	1 fêlure fortement accentuée; au 2e coup, la fêlure est ouverte depuis le collet jusqu'à l'extrémité du tuyau.
		0 200 – 1	Cassé en deux morceaux; l'emboîtement est intact.
0 017	10,100	0 100 – 1	Pas de résultat.
		0 100 – 1	*Idem.*
		0 100 – 1	*Idem.*
		0 100 – 1	*Idem.*
		0 125 – 1	*Idem.*
		0 150 – 1	*Idem.*
		0 150 – 1	*Idem.*
		0 200 – 1	Fêlure.
		0 200 – 1	Deux morceaux.
0 027	26,500	0 100 – 1	Pas de résultat.
		0 125 – 1	*Idem.*
		0 150 – 1	1 très légère fêlure sur la moitié de la longueur.
		0 150 – 2	La fêlure s'accentue.
		0 150 – 3 et 4	La fêlure s'accentue de plus en plus.
		0 150 – 5	Rupture en 2 morceaux suivant la génératrice.
0 030	43,800	0 100 – 1	Sans résultat.
		0 125 – 1	*Idem.*
		0 150 – 1	*Idem.*
		0 200 – 1	Fêlure longitudinale partielle.
		0 200 – 1	Rupture en 2 morceaux.
0 032	65,600	0 100 – 1	Sans résultat.
		0 125 – 1	*Idem.*
		0 150 – 1	*Idem.*
		0 175 – 1	*Idem.*
		0 200 – 1	Fêlure longitudinale partielle.
		0 200 – 1	Rupture en 2 morceaux.
0 015	8,800	0 100 – 1	Fêlure au 1er coup; au 2e, la fêlure s'accentue; au 3e, cassé en 3 morceaux.
		0 150 – 3	*Idem.*
0 016	11,600	0 100 – 1	1 fêlure sur la moitié de la longueur, sens de la génératrice.
		0 100 – 1	Cassé en 4 morceaux, l'emboîtement intact.
0 021	24,500	0 100 – 1	Légère fêlure sur la moitié de la longueur.
		0 100 – 2	Fêlure accentuée sur toute la longueur.
		0 100 – 3	La fêlure s'accentue, sans changement apparent.
		0 100 – 4	Fêlure transversale.
		0 100 – 5 et 6	Les fêlures s'accentuent légèrement.

EXPÉRIENCES

DATES des EXPÉRIENCES.	DÉSIGNATION DES FABRICANTS.	LONGUEUR TOTALE.	LONGUEUR CYLINDRIQUE.	DIAMÈTRE.
		mètres.	mètres.	mètres.
18 juillet....	Usine de Pouilly-sur-Saône.....	0 660	0 560	0 230
19 juillet....	*Idem*.....	0 635	0 560	0 130
18 juillet....	*Idem*.....	0 650	0 565	0 200
19 juillet....	*Idem*.....	0 670	0 570	0 400
Idem.....	*Idem*.....	0 670	0 570	0 300
18 juillet....	Usine de Rambervillers.....	0 660	0 605	0 095
Idem.....	*Idem*.....	0 655	0 595	0 150
Idem.....	*Idem*.....	0 660	0 600	0 200
19 juillet....	*Idem*.....	0 655	0 595	0 120
Idem.....	*Idem*.....	0 675	0 595	0 300

AU CHOC. (Suite.)

ÉPAISSEUR.	POIDS.	NOMBRE DE CHOCS et HAUTEUR DE LA CHUTE.	OBSERVATIONS.
mètres.	kilogr.		
0 021	24,500	0 125 – 1	1 trou au point de choc.
		0 125 – 2	Cassé en deux morceaux.
0 0175	11,000	0 100 – 1	Pas de résultat.
		0 125 – 1	*Idem.*
		0 150 – 1	*Idem.*
		0 175 – 1	Légère fêlure.
		0 175 – 1	Rupture en 5 morceaux.
0 021	20,100	0 100 – 1	Légère fêlure longitudinale.
		0 100 – 2	La fêlure s'accentue.
		0 100 – 3	2e fêlure en diagonale.
		0 100 – 4	Cassé en 3 morceaux.
0 030	55,700	0 100 – 1	Sans résultat.
		0 125 – 1	Fêlure longitudinale sur toute la longueur.
		0 125 – 1	Cassé en 2 morceaux.
0 023	36,000	0 100 – 1	Légère fêlure longitudinale partielle.
		0 100 – 1	La fêlure s'étend sur toute la longueur.
		0 100 – 1	La fêlure s'accentue.
		0 100 – 1	*Idem.*
		0 100 – 1	S'écrase à l'emplacement du choc.
		0 100 – 1	*Idem.*
		0 125 – 1	Un trou commence à se former.
		0 150 – 1	Le trou s'étend en surface.
		0 150 – 1	Le trou s'ouvre à l'intérieur. Cassure transversale.
		0 200 – 1	Rupture en deux morceaux.
0 016	9,900	0 100 – 1	Sans résultat.
		0 150 – 2	Au 2e coup, 1 fêlure; au 3e, cassé en 3 morceaux.
0 017	13,800	0 100 – 1	Sans résultat.
		0 125 – 1	1 fêlure sur la longueur, sens de la génératrice.
		0 125 – 2	Fêlure plus forte.
		0 125 – 3	Cassé en 5 morceaux.
0 020	19,000	0 100 – 1	Sans résultat.
		0 125 – 1	1 fêlure sur toute la longueur.
		0 125 – 2	La fêlure s'accentue.
		0 125 – 3	Cassé en 2 morceaux.
0 017	10,800	0 100 – 1	Sans résultat.
		0 125 – 1	*Idem.*
		0 150 – 1	Fêlure.
		0 150 – 1	Fêlure augmente.
		0 150 – 1	Rupture en 5 morceaux.
0 023	35,000	0 100 – 1	Sans résultat.
		0 100 – 1	1 fêlure longitudinale sur toute la longueur, emboîtement non compris.
		0 100 – 1	Fêlure transversale.

EXPÉRIENCES

DATES des EXPÉRIENCES.	DÉSIGNATION DES FABRICANTS.	LONGUEUR		DIAMÈTRE.
		TOTALE.	CYLINDRIQUE.	
		mètres.	mètres.	mètres.
19 juillet....	Usine de Rambervillers.....	0 675	0 595	0 300
Idem.....	*Idem*.....	0 670	0 575	0 400
18 juillet....	Usine de Haine-Saint-Pierre (Belgique).....	0 660	0 580	0 100
Idem.....	*Idem*.....	0 640	0 560	0 150
Idem.....	*Idem*.....	0 650	0 575	0 230
Idem.....	*Idem*.....	0 650	0 560	0 180
19 juillet....	*Idem*.....	0 655	0 570	0 125
18 juillet....	M. Doulton.....	0 650	0 595	0 100
Idem.....	*Idem*.....	0 820	0 750	0 150
Idem.....	*Idem*.....	0 800	0 720	0 228
19 juillet....	*Idem*.....	0 820	0 720	0 380
26 juillet....	Usine de Bouffioulx (Belgique).....	1 060	0 960	0 180

AU CHOC. (Suite.)

ÉPAISSEUR.	POIDS.	NOMBRE DE CHOCS et HAUTEUR DE LA CHUTE.	OBSERVATIONS.
mètres.	kilogr.		
0 023	35,000	0 100 – 1	La fêlure transversale s'accentue.
		0 125 – 1	Rupture en 2 morceaux.
0 0255	52,200	0 100 – 1	Sans résultat.
		0 125 – 1	Rupture en 2 morceaux.
0 015	9,500	0 100 – 1	Sans résultat.
		0 150 – 2	1er coup, 1 fêlure; au 2e, cassé en 2 morceaux.
0 0155	11,600	0 100 – 1	1 fêlure sur toute la longueur.
		0 100 – 2	1 seconde fêlure transversale.
		0 100 – 3	Cassé en 3 morceaux.
0 019	19,300	0 100 – 1	Légère fêlure sur toute la longueur.
		0 100 – 2	Cassé en 2 morceaux.
0 017	15,800	0 100 – 1	Légère fêlure longitudinale partielle.
		0 100 – 2	Fêlure sur toute la longueur.
		0 100 – 3	Fêlure transversale.
		0 100 – 4	Cassé en 3 morceaux.
0 013	8,600	0 100 – 1	Fêlé.
		0 100 – 1	Cassé en 3 morceaux.
0 016	9,100	0 100 – 3	Sans résultat.
		0 150 – 3	*Idem.*
		0 200 – 1	Cassé en 2 morceaux.
0 0195	18,200	0 100 – 1	Sans résultat.
		0 150 – 1	*Idem.*
		0 200 – 2	1er coup, fêlure dans le sens de la génératrice; 2e coup, cassure en 2 morceaux.
//	28,900	0 100 – 1	Sans résultat.
		0 150 – 1	*Idem.*
		0 200 – 2	1 fêlure à peine accentuée.
		0 250 – 1	Cassé en 2 morceaux.
0 030	65,800	0 100 – 1	Sans résultat.
		0 125 – 1	*Idem.*
		0 150 – 1	*Idem.*
		0 175 – –	*Idem.*
		0 200 – 1	*Idem.*
		0 225 – 1	Fêlure longitudinale jusqu'à l'emboîtement.
		0 225 – 1	La fêlure augmente.
		0 225 – 1	Fêlure transversale.
		0 225 – 1	Rupture en 2 morceaux.
0 015	21,900	0 100 – 1	Sans résultat.
		0 125 – 1	*Idem.*
		0 150 – 1	*Idem.*
		0 175 – 1	1 fêlure sinueuse de l'emboîtement à l'extrémité.
		0 175 – 1	Rupture en 5 morceaux.

ESSAIS PAR

DATES des EXPÉRIENCES.	DÉSIGNATION DES FABRICANTS.	DIAMÈTRE.	LONGUEUR.	ÉPAISSEUR.
		mètres.	mètres.	mètres.
17 juillet....	Usine de Pouilly-sur-Saône.....	0 150	0 640	0 016
23 juillet....	*Idem*.....	0 100	0 650	0 013
17 juillet....	Usine Valabrègue.....	0 150	0 665	0 018
Idem.....	Usine de Rambervillers.....	0 150	0 665	0 018
23 juillet....	*Idem*.....	0 095	0 650	0 018
17 juillet....	M. Muller.....	0 150	0 655	0 020
23 juillet....	*Idem*.....	0 100	0 630	0 015
Idem.....	Usine de Haine-Saint-Pierre (Belgique).....	0 150	0 650	0 015
Idem.....	*Idem*.....	0 100	0 630	0 016
Idem.....	M. Doulton.....	0 150	0 660	0 018
Idem.....	*Idem*.....	0 100	0 650	0 015

ABSORPTION D'EAU.

POIDS À SEC.	POIDS APRÈS SÉJOUR dans l'eau.	QUANTITÉ D'EAU absorbée.	OBSERVATIONS.
kilogr.	kilogr.	kilogr.	
11,850	12,000	0 150	Immersion 24 heures après séchage au four pendant 14 heures.
7,300	7,500	0 200	Rupture 900 kilogr.
11,900	12,575	0 675	Immersion 24 heures après séchage au four pendant 14 heures.
14,200	14,350	0 150	*Idem.*
9,200	9,300	0 100	Rupture 2,400 kilogr.
13,800	14,800	1 000	Immersion 24 heures après séchage au four pendant 14 heures.
6,900	7,400	0 500	Rupture 1,000 kilogr.
11,900	11,920	0 020	S'est rompu sous une charge uniformément répartie de 900 kilogr.
8,100	8,200	0 100	Rupture 1,835 kilogr.
13,100	13,800	0 700	S'est rompu sous une charge uniformément répartie de 1,200 kilogr.
8,000	8,500	0 500	Rupture 1,600 kilogr.

f. *Installations de cabinets d'aisances et d'urinoirs dans les habitations collectives.*

Nous choisissons comme types quelques-uns des meilleurs modèles parmi ceux qui se trouvaient à l'Exposition :

1° *Cabinets.* — Les figures 42 et 43 représentent un type de cabinet à usage commun, pouvant être installé dans un cercle, une salle de réunion, un hôtel, un café, etc., c'est-à-dire dans un établissement où il existe une certaine surveillance et où des soins de propreté sont donnés plusieurs fois par jour pour assurer le bon état des appareils. Le dessus de siège est formé le plus souvent d'une coquille en grès ou en verre. La cuvette est lavée par un appareil de chasse automatique, qui lave également, comme le montre nettement la figure, le terrasson, en fonte émaillée, placé devant le siège même.

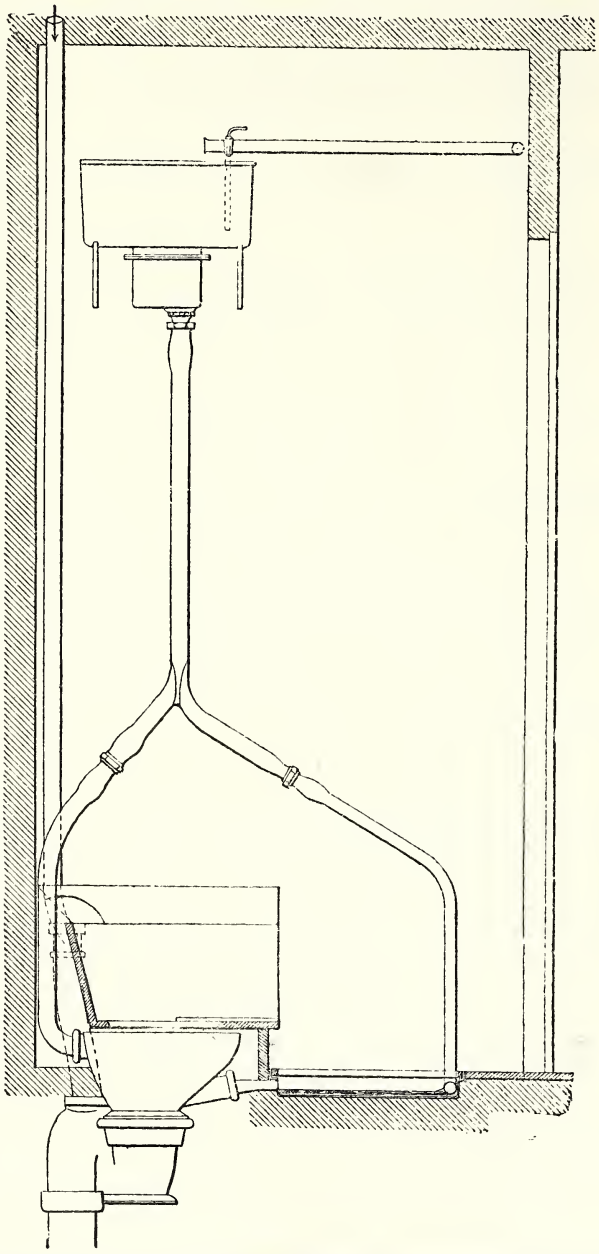


Fig. 42.

On varie beaucoup ces dispositions. C'est ainsi, par exemple, que la cuvette isolée avec un siège en couronne et le terrasson sont, dans certaines installations, lavés par un réservoir à tirage fonctionnant par l'ouverture de la porte ; les liquides contenus dans le terrasson sont évacués par un siphon qui se jette dans le tuyau de chute.

Les figures 44 et 45 représentent un groupe de water-closets pour école de jeunes filles.

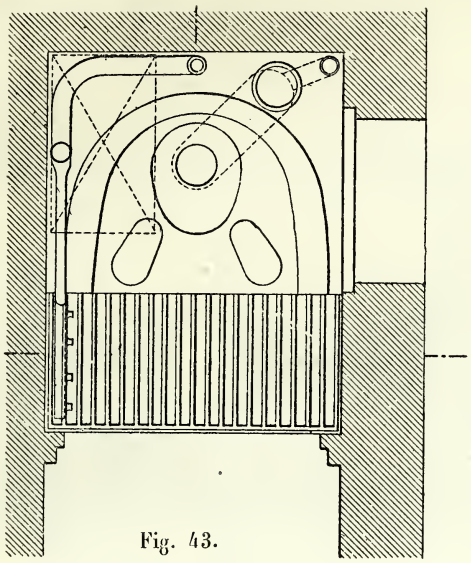


Fig. 43.

Les différentes installations que nous venons de voir peuvent être appliquées dans les hospices et dans les hôpitaux. Mais, dans ces établissements, il est nécessaire de prendre des précautions spéciales en vue d'empêcher les liquides de séjourner dans le sol et d'y pénétrer. Plusieurs grandes administrations hospitalières n'ont pas hésité à faire installer des water-closets pourvus de ces divers appareils et à faire placer dans chaque cabinet des caniveaux en verre posés sur terrasson en plomb. Dans certaines installations, les murs eux-mêmes ont été recouverts d'épaisses plaques de verre.

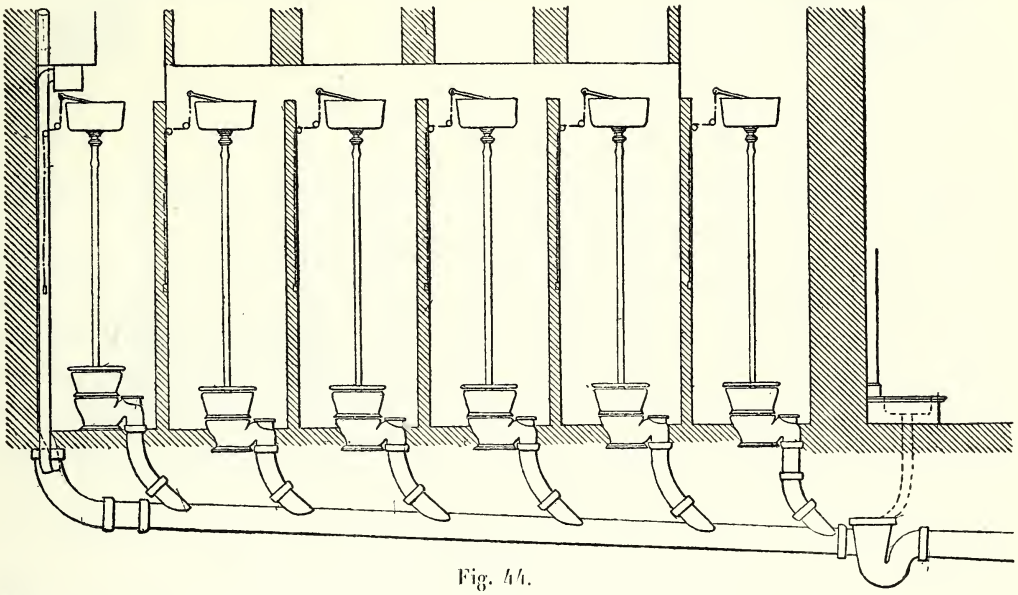


Fig. 44.

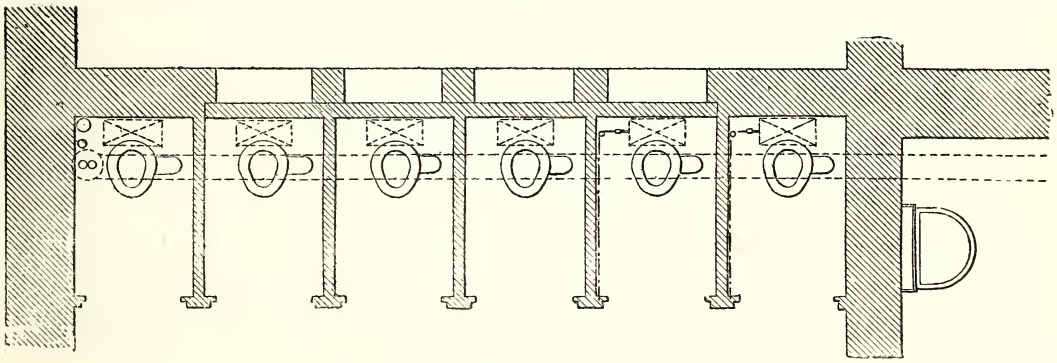


Fig. 45.

IMPRIMERIE NATIONALE.

Dans d'autres installations, le sol et les murs sont recouverts de carreaux céramiques ou de dalles en lave émaillée.

Ces dispositions par cuvettes isolées, quoique plus coûteuses, tendent à remplacer de plus en plus le collecteur commun (fig. 46), en fonte ou en grès vernissé, sur lequel s'ouvrent directement tous les closets placés côte à côte. Il est difficile, en effet, d'ob-

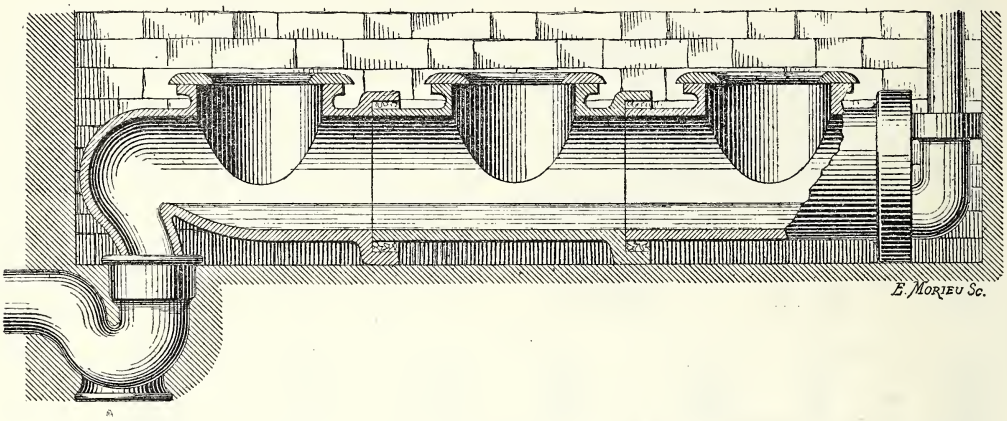


Fig. 46.

tenir le lavage complet de ce collecteur et l'on y est exposé à des jaillissements désagréables.

Les figures 47 et 48 montrent la disposition et le mécanisme du système des latrines de Jennings, pour les casernes, asiles, usines, gares, etc. Le système, comme on peut le voir, consiste en un certain nombre de cuvettes en grès fin bien vitrifiées, ou en tôle émaillée également, ayant une grande superficie pour l'eau et reliées au moyen de tuyaux en fonte; à chaque extrémité de la rangée viennent se placer les soupapes de décharge et de trop-plein combinées (système George Jennings). Le closet où ces soupapes se trouvent doit être fermé à clef et ne donner accès qu'à la personne chargée d'y veiller; cette observation est de grande importance pour les asiles, écoles, etc.; autrement, le fonctionnement des appareils pourrait être dérangé.

La soupape d'écoulement doit être levée au moins une fois par jour, plus souvent si l'alimentation de l'eau ne fait pas défaut; l'arrivée de l'eau se règle au moyen d'un robinet d'arrêt ou d'un flotteur.

Le système peut être muni d'un arrangement fonctionnant automatiquement et disposé de façon à obtenir la décharge et le renouvellement de l'eau quand on le désire.

La figure 49 montre la forme de la cuvette adoptée dans les casernes de cavalerie où le foin, la paille, etc., peuvent facilement causer un engorgement.

Ces cuvettes sont également propres à être établies dans des endroits très exposés;

leur forme particulière et le fait que tous les tuyaux sont placés au-dessus du sol et sont munis d'une ouverture à chaque bout permettent de les nettoyer facilement.

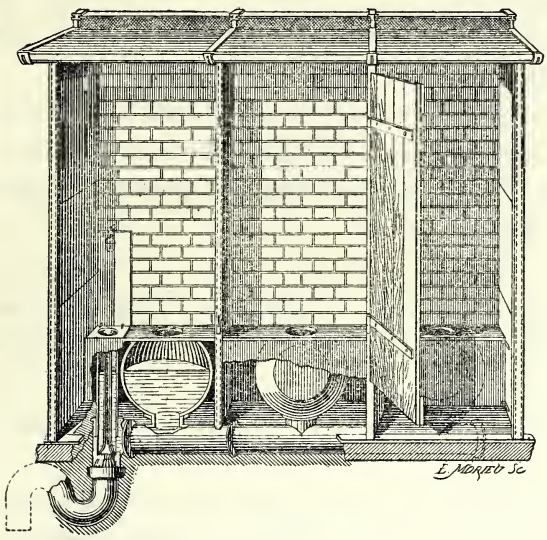


Fig. 47.

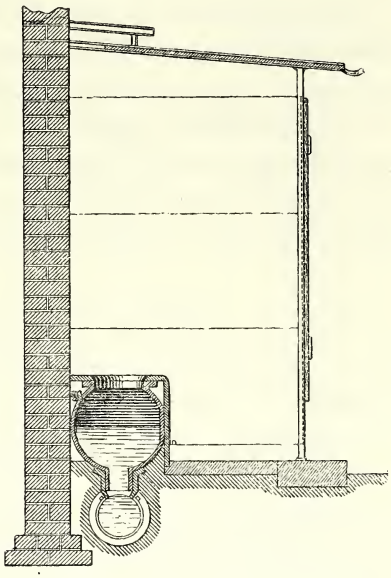


Fig. 48.

Dans l'installation des water-closets, on doit avoir soin de ventiler le siphon et de ménager une ouverture facilement accessible pour son dégorgement.

Dans les cabinets communs, la plus grande partie des liquides tombe sur le sol; il y a donc lieu de prendre des précautions toutes spéciales pour empêcher ces liquides d'y séjourner. On se contente quelquefois de placer devant le siège un caniveau demi-circulaire en grès vernissé, mis en communication avec la canalisation par l'intermédiaire d'un siphon; le reste du sol est cimenté et légèrement incliné de manière à renvoyer les liquides dans le caniveau. Cette disposition, peu coûteuse, il est vrai, a l'inconvénient de ne pas permettre un lavage automatique abondant et fréquent; l'urine pénètre alors petit à petit dans le sol qui est bientôt infecté.

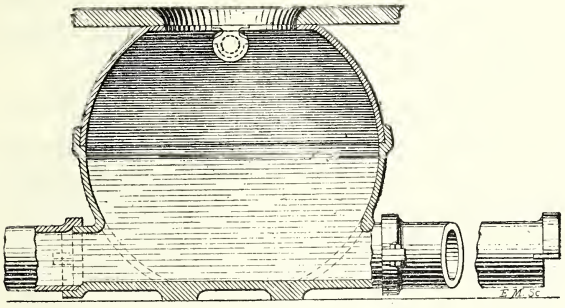


Fig. 49.

Pour obvier à ces inconvénients, on garnit, ainsi que le montrent diverses figures précédentes, le devant du siège d'un terrasson à retenue d'eau, dont le trop-plein est mis en communication avec le tuyau d'évacuation par un siphon en plomb ou en grès. Le terrasson est recouvert par une grille en fonte ou en fer galvanisé. L'eau y est

renouvelée de temps en temps par une chasse qui est produite par un réservoir placé dans le haut du cabinet d'aisances. Ces terrassons peuvent être établis en plomb, en ardoise, en lave, en fonte émaillée ou en verre.

Avec un terrasson en verre, la grille en métal est supprimée et remplacée par des saillies faisant corps avec le caniveau lui-même; ces saillies sont suffisamment rapprochées pour que le pied pose toujours d'aplomb.

Une pièce spéciale, également en verre, forme retenue d'eau; elle est mise en communication avec le tuyau d'évacuation par un siphon en plomb scellé dans une ouverture pratiquée dans le fond de la pièce. Ces appareils sont employés dans les hôpitaux militaires et dans un grand nombre d'administrations.

2° *Urinoirs.* — On doit s'attacher, pour les urinoirs, à réduire au minimum la surface souillée, à éviter les angles rentrants, difficiles à nettoyer et à améliorer le système de distribution d'eau.

Un grand perfectionnement a été apporté par l'emploi des cuvettes en céramique et des réservoirs de chasse (fig. 50).

Il y a quelques années, la maison Jennings, de Londres, a fait construire une sorte d'urinoirs représentés par la figure 9, page 70. Les cuvettes en grès, à bec très allongé, sont lavées toutes les dix minutes par un réservoir de chasse automatique. La conduite de distribution est placée sous des plaques que l'on peut démonter facilement pour les visites et les réparations. Chaque cuvette reçoit un branchement d'eau qui la lave complètement en employant une quantité d'eau relativement faible, puisque la surface souillée est très réduite et que, de plus, le lavage ne se fait que d'une manière intermittente. On doit recommander, dans tous les cas, le système de lavage par réservoir de chasse; il n'augmente pas beaucoup les dépenses d'installation, et il fait réaliser une très grande économie sur la consommation d'eau.

Les séparations de l'urinoir Jennings ne descendent pas jusqu'au sol, pour permettre un nettoyage complet du caniveau. Au-dessous de chaque cuvette, la dalle est percée d'un trou qui renvoie dans le tuyau collecteur les liquides de surface. La maison Doulton a perfectionné d'une manière importante cet appareil, en créant le type représenté en coupe par la figure 53. La disposition générale est de beaucoup simplifiée, ce qui a l'avantage de diminuer le prix de revient de la place. Le tuyau collecteur est remplacé par une gargouille en grès qui reste visible et qu'on peut nettoyer facilement. Les séparations s'arrêtent à quelques centimètres de la dalle du fond, ce qui supprime des angles difficiles à nettoyer. Cette disposition présente de plus un avantage spécial, qui est très important au point de vue de la construction : on peut donner une grande longueur à la plaque du fond, ce qui diminue le nombre des joints et, par suite, les chances d'infiltrations.

Les cuvettes d'urinoirs étaient autrefois d'un prix très élevé et l'on ne pouvait guère les employer que pour les installations de luxe; mais on peut trouver aujourd'hui des

cuvettes en grès à très bon marché; aussi pensons-nous que les urinoirs à cuvettes doivent être employés dans la plupart des cas. Un nouveau type est aujourd'hui en

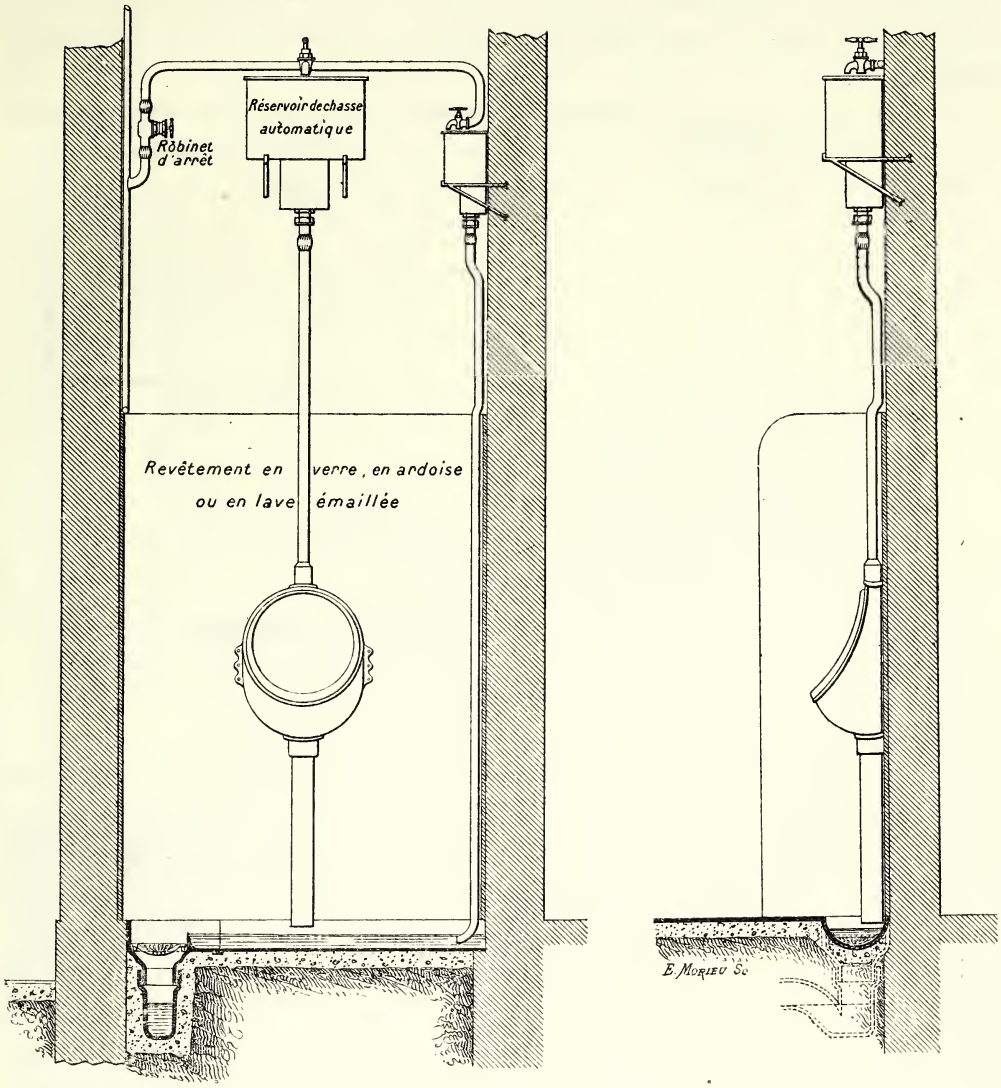


Fig. 50.

grande faveur : c'est celui que représente en coupe la figure 54; il est construit entièrement en grès et se compose essentiellement de plaques de revêtement et d'un caniveau placé à 45 ou 60 centimètres du sol. C'est dans ce caniveau que tombent les liquides et les eaux de lavage; ces eaux suivent le caniveau et s'écoulent par une de ses extrémités. L'effet d'eau est alimenté par un réservoir de chasse et lave seulement le revêtement supérieur de l'urinoir. L'appareil est complété par une petite rigole en grès, qui recueille les eaux de lavage du sol. Cette disposition se rapproche des urinoirs à auge (fig. 52), qui doivent être lavés par un réservoir de chasse automatique.

Les dalles de revêtement y reçoivent l'eau d'un autre réservoir, comme dans le système ordinaire perfectionné (fig. 51).

Cette disposition réduit donc à peu près de moitié la surface salie par l'urine. Mais elle est loin de présenter, au point de vue des infiltrations, la même sécurité que l'urinoir à cuvettes.

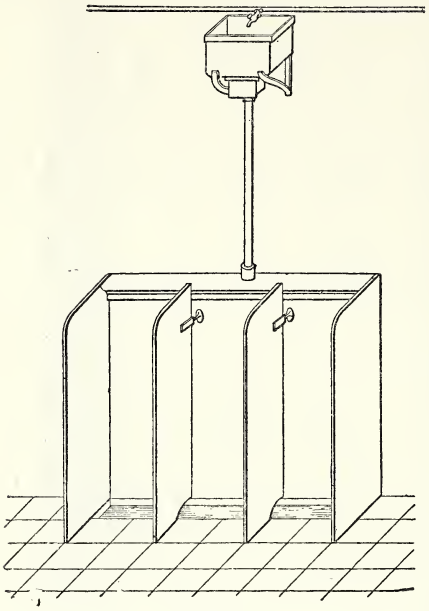


Fig. 51.

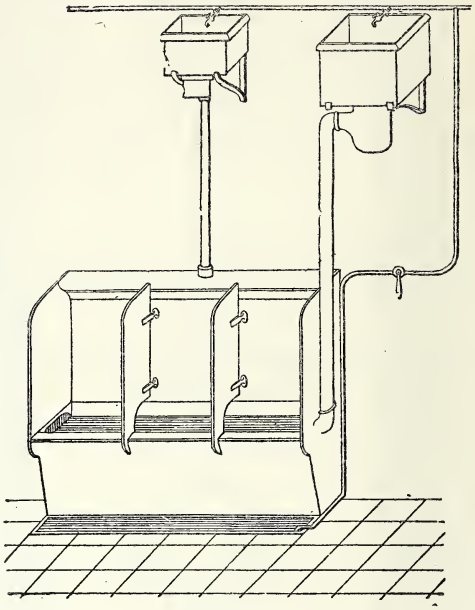


Fig. 52.

Dans la construction des urinoirs, on a maintenant une certaine tendance à renoncer à l'emploi de l'ardoise ordinaire. Sa couleur est sombre et ne donne pas l'impression de netteté et de parfait entretien qu'on doit chercher à produire quand on fait une installation parfaitement sanitaire. Il faut préférer de beaucoup l'ardoise émaillée dont M. Fouinat exposait de fort beaux échantillons. Les teintes, qui varient du gris-bleu au jaune, sont très agréables à l'œil. Ces dalles placées dans un cabinet bien éclairé donnent au visiteur une impression de recherche et de confort, et cela suffit dans bien des cas pour simplifier l'entretien des water-closets.

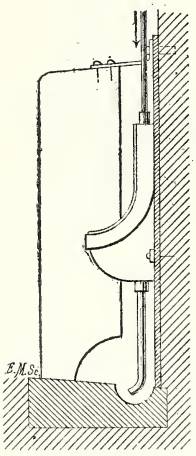


Fig. 53.

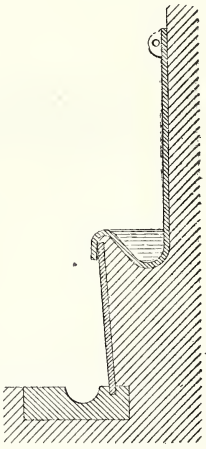


Fig. 54.

L'ardoise ordinaire a, de plus, un autre inconvénient : la couche superficielle de la paroi retient une certaine quantité de liquide. Sans doute, une feuille de 1 millimètre ou 2 millimètres d'épaisseur ne laisse pas passer à travers ses pores une quantité d'eau appréciable, car les feuillets de schiste dont se compose l'ardoise sont pratiquement

imperméables, tant qu'ils restent entiers et qu'aucune de leurs parties n'a été détériorée par la taille. Mais, à la surface de la dalle, l'humidité peut commencer à pénétrer entre les feuillets, et il suffit, pour s'en convaincre, de vouloir essuyer et sécher une ardoise qui a séjourné longtemps dans l'eau. L'ardoise émaillée, au contraire, est recouverte d'un enduit rigoureusement imperméable, et l'eau qui peut y adhérer par capillarité s'en détache complètement si l'on passe un papier buvard.

Dans les installations de luxe, on emploie souvent le marbre qui donne des stalles d'un très bon aspect. Il n'y a, au point de vue sanitaire, aucune objection à faire à cette disposition.

Les dalles en glace brute exposées par les manufactures de Saint-Gobain, d'après le système de MM. Geneste et Herscher, et utilisées par un grand nombre de constructeurs d'appareils sanitaires donnent des parois d'urinoirs rigoureusement imperméables, relativement économiques et d'un très bel aspect. Ces dalles en verre conviennent parfaitement pour garnir le fond des stalles. Les séparations se font en ardoise émaillée et doivent s'arrêter à quelques centimètres du fond. Elles sont supportées par des pattes spéciales qui traversent le verre et viennent se sceller dans la maçonnerie. La pose de ces dalles doit être très soignée : il faut garnir complètement l'espace qui existe entre le mur et la dalle. De plus, les trous percés dans le verre, pour le passage des pattes, doivent être assez grands pour que la dilatation du verre reste parfaitement libre.

Saint-Gobain exposait aussi des stalles d'urinoirs formées d'un demi-cylindre en verre de 1 m. 20 de haut et de 0 m. 65 de diamètre. Dans l'exposition de Rambervilliers, on trouvait la même pièce exécutée en grès émaillé.

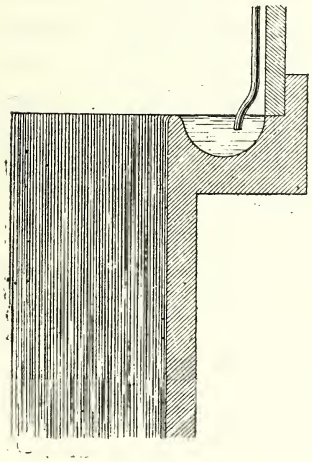


Fig. 55.

Il existe enfin un nouvel effet d'eau pour dalles d'urinoirs, qui a été imaginé il y a plusieurs années par M. Chérot et qui est très employé par plusieurs maisons, notamment par la maison Fouinat (commission des ardoisières d'Angers). C'est ce qu'on appelle le système à chéneau (fig. 55). Les membrons, bandes de solives, tubes de cuivre perforé sont remplacés par un petit caniveau qui court à la partie supérieure des dalles. L'arête antérieure du chéneau est réglée bien horizontalement et l'eau de lavage, qui arrive en deux ou trois points de ce chéneau, se répartit d'une manière uniforme sur toute la surface des dalles. De cette façon aussi, on ne s'expose pas à ce que des eaux calcaires obstruent rapidement les trous des tubes en cuivre.

C. — APPAREILS SPÉCIAUX ET COMPLÉMENTAIRES.

a. *Appareil à stériliser les déjections.* — Dans les hôpitaux, il est quelquefois nécessaire de désinfecter les matières excrémentielles avant de les évacuer à l'égout;

MM. Geneste et Herscher ont construit, sur les indications de M. le Dr Napias, un petit appareil (fig. 56) qui permet l'écoulement d'une certaine quantité de liquide désinfectant chaque fois que fonctionne l'appareil de chasse destiné à nettoyer la cuvette. Cet appareil se compose d'un réservoir B contenant le liquide désinfectant; une petite capacité C, mise en communication avec le réservoir par un petit trou recouvert d'une toile métallique, règle la quantité de liquide qui doit être entraînée à chaque chasse. Un tube *d* met le petit récipient en communication avec l'atmosphère, un siphon *e* part du fond de ce petit réservoir et se branche sur le tuyau réunissant la cuvette à l'appareil de chasse d'eau. Chaque fois que l'appareil de chasse fonctionne, la succion produite par l'écoulement de l'eau dans le tuyau amorce le petit siphon *e* et le liquide contenu dans le récipient inférieur C s'écoule. Le petit trou qui met le récipient inférieur en communication avec le réservoir B est d'un diamètre tel, qu'il ne permet le remplissage du récipient C que très lentement; l'écoulement du liquide se faisant très rapidement par le siphon *e* dès que le niveau baisse jusqu'à l'entrée du siphon, l'air venu de l'extérieur par le tube *d* est entraîné par le liquide et désamorce le siphon. Le récipient se remplit tout doucement et l'entraînement se produit de nouveau quand une autre chasse a lieu. On remarque dans le fonctionnement de cet appareil que l'écoulement du liquide désinfectant a lieu dès que l'eau de la chasse est entièrement passée dans le tuyau, c'est-à-dire quand la cuvette est nettoyée. Le liquide antiseptique séjourne par conséquent dans la cuvette et désinfecte les déjections avant qu'elles soient évacuées par la chasse d'eau.

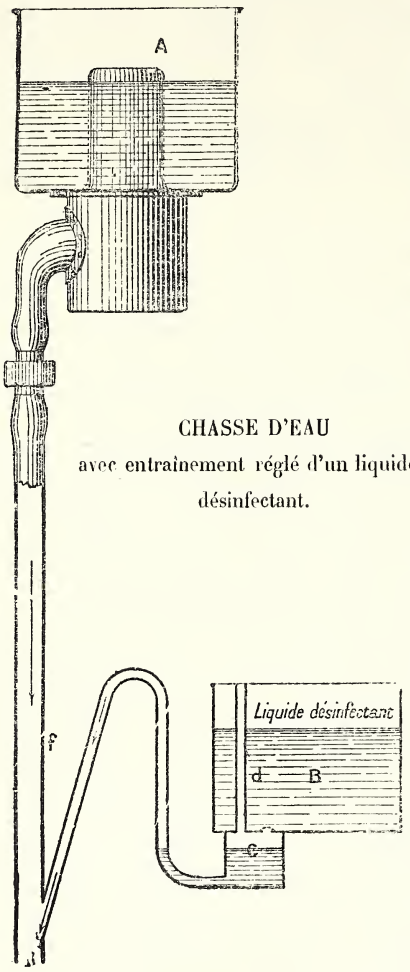


Fig. 56.

b. *Siphon dilueur.* — MM. Geneste et Herscher ont construit, d'autre part, un appareil auquel ils ont donné le nom de *siphon dilueur,* et qui est destiné à isoler complètement un local habité quelconque de l'égout public, tout en permettant, comme dans le système du tout à l'égout, l'éloignement rapide des matières usées, et cela dans le cas où l'égout n'est pas disposé pour recevoir tout de suite la totalité des matières que le tout à l'égout doit y déverser. Cet appareil permettrait de supprimer les fosses fixes et les tinettes et de ne laisser écouler à l'égout que des matières diluées dans une certaine quantité d'eau propre, renouvelée plusieurs fois par jour.

Dans les villes nombreuses où l'eau ne peut pas être distribuée dans tous les étages d'une maison et où le réseau d'évacuation des eaux-vannes ne permet pas d'appliquer l'écoulement immédiat à l'égout, notre siphon dilueur est appelé à rendre de grands services, en ce qu'il supprime la stagnation des matières fermentescibles, qu'il assure une large dilution de ces matières et leur écoulement rapide, en même temps que les habitations sont garanties contre tout retour de mauvaises odeurs. Lorsque les maisons se trouvent, à un moment donné, pourvues d'eau à tous les étages et que le réseau d'égout se trouve complété de manière à pouvoir appliquer le tout à l'égout pur et simple, il suffit de remplacer le siphon dilueur par un simple raccord à la canalisation nouvelle; cette substitution définitive n'est ni coûteuse, ni difficile.

L'appareil est disposé de la manière suivante :

Les matières arrivent, par la tubulure de gauche, dans le récipient où elles se diluent dans le liquide que contient l'appareil; le trop-plein de ce liquide se déverse par la branche de sortie à droite pour se rendre au collecteur. Les branches d'entrée et de

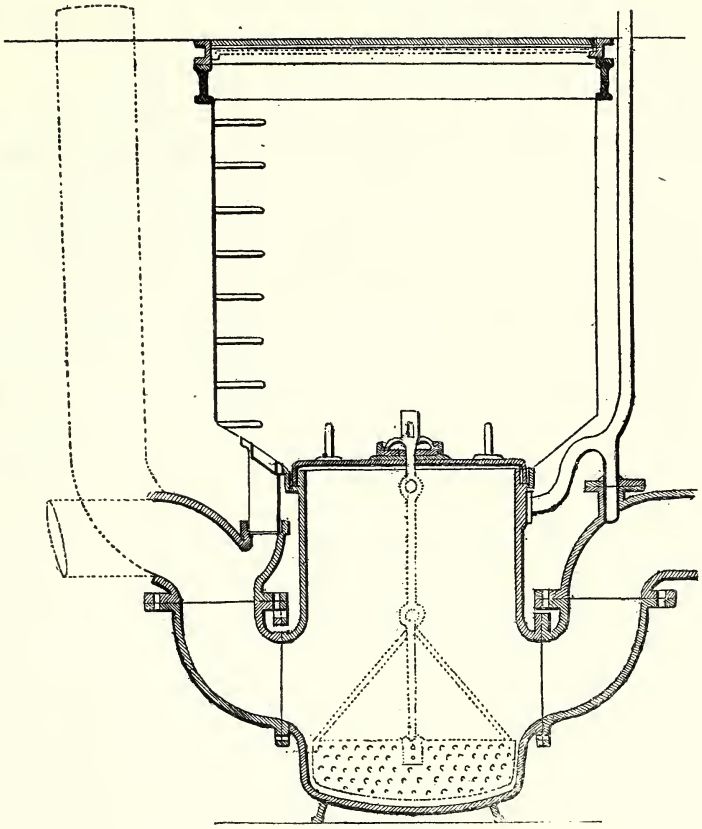


Fig. 57.

sortie sont disposées de telle façon que le liquide fasse obturation hydraulique (fig. 57), et les mauvaises odeurs ne peuvent remonter de l'appareil dans le tuyau de chute.

Un réservoir de chasse d'eau renouvelle le liquide du siphon à intervalles réguliers

espacés à volonté; ce renouvellement du liquide active puissamment la dilution des matières.

La branche d'arrivée des matières se termine par une bride horizontale, sur laquelle on peut fixer directement le tuyau de chute; on peut également y mettre des coudes pouvant être orientés dans une direction quelconque. Une tubulure formée par un tampon est ménagée sur cette branche d'arrivée.

La poche d'arrêt renferme un panier percé de trous et muni d'une tige; dans ce panier se rassemblent les objets lourds et insolubles; la partie supérieure de la poche est fermée par un couvercle à joint hermétique qui peut s'enlever facilement pour permettre la sortie du panier.

La tige du panier traverse le couvercle par une ouverture ménagée à cet effet; une rondelle en métal, doublée de caoutchouc, forme joint.

La poche d'arrêt porte également une tubulure que l'on raccorde à un tuyau de ventilation.

La branche de sortie des matières se rattache à la poche d'arrêt en un point situé au-dessous du niveau du liquide dans l'appareil. Grâce à cette disposition, les matières nouvellement arrivées ne peuvent être évacuées qu'après dilution.

La branche de sortie des matières est formée de deux pièces réunies par une bride horizontale; on a ainsi toute facilité pour orienter convenablement la pièce supérieure.

Nous avons signalé le même avantage pour la branche d'arrivée; il en résulte que la pose de l'appareil n'offre aucune difficulté et qu'on peut le disposer commodément dans les emplacements restreints.

La pièce supérieure de la branche de sortie est surmontée d'un regard de ventilation; un tuyau fait communiquer ce regard avec la poche d'arrêt. On voit qu'il y a communication entre la chambre supérieure de la poche d'arrêt et la sortie; il en résulte qu'il ne peut y avoir de différence de pression dans ces deux capacités et que les dépressions qui pourraient se produire par suite d'un écoulement de liquide en aval de l'appareil sont sans effet sur cet appareil.

Disons enfin que l'on peut disposer sur la poche d'arrêt autant de branches d'arrivée des matières qu'il convient.

Le siphon dilueur à poche d'arrêt, outre l'application dans les villes où l'écoulement direct à l'égout et aux collecteurs publics n'est pas autorisé, et où l'on tolère cependant l'usage des tinettes et même des fosses d'aisances à déversoirs, nous paraît encore propre à rendre de grands services dans les prisons cellulaires. On peut, en effet, éviter toutes chances de communications orales entre les prisonniers, en faisant aboutir les orifices inférieurs des tuyaux de chute au-dessous du niveau du liquide.

Dans les tinettes et les fosses à déversoirs, la quantité d'eau à jeter dans les cabinets d'aisances n'est pas restreinte comme dans les fosses fixes; mais là encore, il y a accumulation, séjour et fermentation des matières constituant un foyer d'infection.

Les petites dimensions de notre siphon à poche d'arrêt ne permettent pas le séjour

des matières dont la dilution rapide est cependant assurée par des chasses d'eau fréquentes. La disposition qui permet d'orienter à volonté les branches d'arrivée et de sortie de ce siphon facilite beaucoup les installations.

On peut disposer le siphon à poche d'arrêt au bas de la maison, dans une chambre exempte en elle-même de chances d'infection, mais qu'il est toujours préférable de mettre en relation d'une manière quelconque avec l'extérieur.

Le petit volume de l'appareil donne d'ailleurs toute facilité pour le placer en dehors de l'habitation, dans une chambre aménagée à cet effet sous le trottoir, complètement indépendante de la maison. Pour dernière application, on peut même au besoin installer le réservoir de chasse d'eau dans une niche placée immédiatement sous le trottoir.

La substitution de ce siphon à poche d'arrêt aux fosses existantes doit réaliser un certain progrès au point de vue de la salubrité.

c. *Chercheur de fuites.* — Avant de mettre en service les canalisations, surtout celles

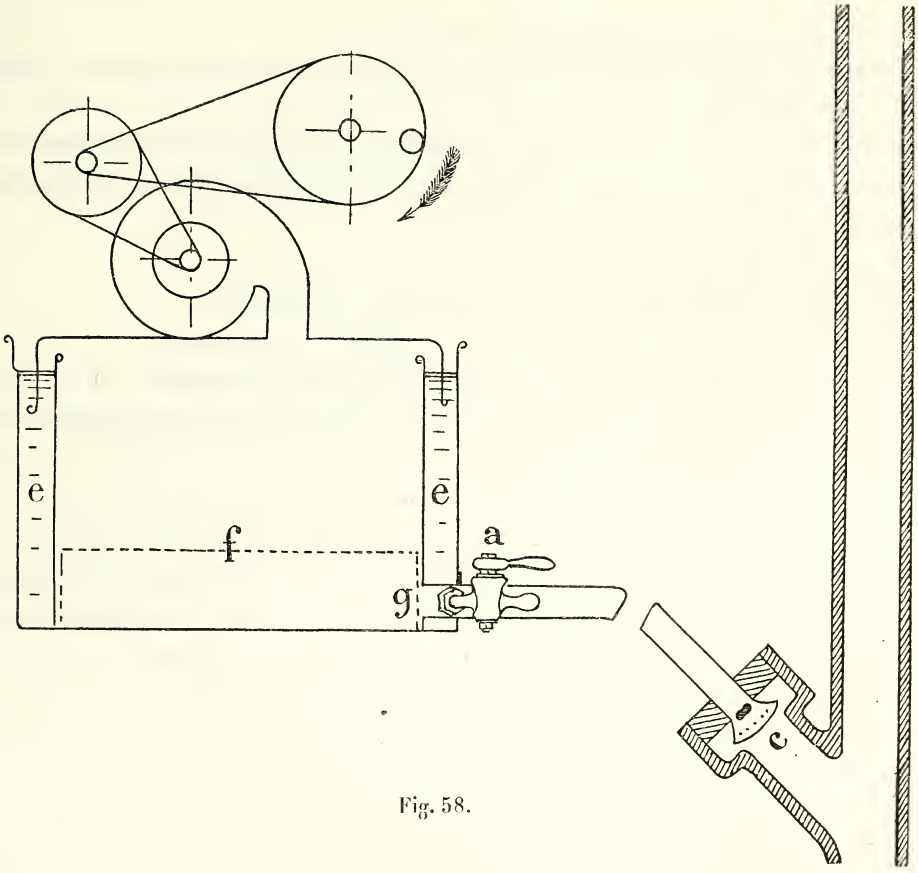


Fig. 58.

placées à l'intérieur des habitations, il est indispensable de leur faire subir une épreuve pour s'assurer qu'aucune fuite n'existe sur leur parcours.

L'eau peut donner de bons résultats; mais, en cas de fuite importante, on risque de noyer partiellement soit les tranchées, soit les appartements. On préfère donc aujourd'hui se servir de fumée lancée dans les canalisations au moyen d'une pompe ou d'un ventilateur.

L'appareil, appelé «chercheur de fuites» (fig. 58) et construit par MM. Geneste et Herscher sur le modèle de l'*asphyxiator* anglais, permet d'envoyer dans les tuyaux dont tous les orifices sont soigneusement fermés une fumée épaisse et très pénétrante, produite par la combustion de chiffons ou de papiers préparés. L'odeur qui se dégage par les fissures ne tarde pas à en révéler la présence : on peut donc refaire sans retard les joints défectueux ou remplacer les parties mauvaises.

L'appareil se compose d'une boîte à double enveloppe, en tôle galvanisée, munie d'un couvercle portant un petit ventilateur centrifuge. Une grille en fer est placée dans le fond de l'enveloppe intérieure, d'où part un tuyau qui doit être mis en communication avec la canalisation.

Pour faire fonctionner cet appareil très utile, il faut :

1° Boucher toutes les ouvertures de la canalisation que l'on veut éprouver, excepté l'ouverture la plus élevée;

2° Introduire l'extrémité *c* du tuyau en caoutchouc qui porte la tête perforée dans le bas de la canalisation et tamponner soigneusement le reste de l'ouverture de manière à n'avoir pas de fuite;

3° Ouvrir le petit robinet indicateur *a;*

4° Remplir d'eau l'espace *e,* ménagé entre les deux réservoirs;

5° Mettre la grille *f* en place, de manière à dégager l'ouverture *g;*

6° Mettre sur la grille de la paille humide ou des chiffons allumés;

7° Placer le couvercle portant le ventilateur (le bord du couvercle plongeant dans l'eau empêche la fumée de s'échapper);

8° Tourner le volant dans le sens de la flèche;

9° Fermer le petit robinet indicateur *a* dès que la fumée commence à sortir;

10° Boucher l'ouverture supérieure de la canalisation quand la fumée s'en échappe;

11° S'assurer de temps en temps que la combustion continue en ouvrant le petit robinet indicateur *a;* recharger le foyer quand la fumée n'en sort plus.

§ 2.

HYGIÈNE ET ASSAINISSEMENT DES VILLES.

L'assainissement des villes comprend l'assainissement des habitations et celui de la voie publique et du sous-sol de l'agglomération. Il est assuré, dans les deux cas, par l'amenée d'une eau pure, à l'abri de toute souillure, en quantité suffisante pour les besoins de l'alimentation et pour le nettoyage, ainsi que par l'éloignement aussi immédiat et aussi rapide que possible de toutes les matières usées, des immondices de toutes sortes.

Dans les paragraphes qui précèdent, nous avons montré quelles dispositions l'Exposition offrait à ses visiteurs pour obtenir la réalisation de ces principes dans les habitations privées et dans les habitations collectives. Nous avons maintenant à poursuivre cette étude pour ce qui concerne le sol et le sous-sol de la voie publique.

I. Travaux d'amenée d'eau dans les villes.

Les travaux d'amenée d'eau dans les villes ont pris, de nos jours, une importance qui ne fait que grandir. Ils sont du domaine proprement dit de l'ingénieur, mais l'hygiéniste les suit avec une attention soutenue, souvent craintive, car ils demandent à la fois que l'eau captée pour l'alimention soit pure et potable, qu'elle ne subisse ni à la source, ni dans le voisinage de celle-ci, ni du fait du captage, de l'adduction et de la distribution, aucune pollution d'aucune espèce.

Le Comité consultatif d'hygiène publique de France, qui est chargé d'examiner les projets de ce genre, envisage avec le plus grand soin ces divers points. A cet effet, il porte son attention tout particulièrement sur l'analyse des eaux, qui doit être faite à la fois au point de vue chimique et au point de vue bactériologique.

Il cherche surtout à obtenir des indications précises sur : 1° la quantité du résidu solide laissé par l'eau ; 2° la quantité des produits volatils au rouge ; 3° le degré hydrotimétrique ; 4° la quantité des chlorures ; 5° la quantité des sulfates ; 6° la quantité d'oxygène enlevé au permanganate qui, ainsi que l'ont montré de nombreuses recherches, est proportionnelle à la quantité de matière organique dosée par pesée directe après la combustion.

Sur le rapport de M. le docteur Gabriel Pouchet, il a résumé dans le tableau ci-après les limites dans lesquelles ces divers éléments doivent être contenus :

	EAU TRÈS PURE.	EAU POTABLE.	EAU SUSPECTE.	EAU MAUVAISE.
Chlore	Moins de $0^{gr}015$ par litre.	Moins de $0^{gr}040$ (excepté au bord de la mer).	$0^{gr}050$ à $0^{gr}100$	Plus de $0^{gr}100$.
Acide sulfurique	$0^{gr}002$ à $0^{gr}005$	$0^{gr}005$ à $0^{gr}030$	Plus de $0^{gr}030$	Plus de $0^{gr}050$.
Oxygène emprunté au permanganate en solution alcaline.	Moins de $0^{gr}001$, soit moins de 10^{cc} de liqueur.	Moins de $0^{gr}002$, soit moins de 20^{cc} de liqueur.	De $0^{gr}003$ à $0^{gr}004$.	Plus de $0^{gr}004$.
Perte de poids du dépôt par la chaleur rouge.	Moins de $0^{gr}015$.	Moins de $0^{gr}040$.	De $0^{gr}040$ à $0^{gr}070$.	Plus de $0^{gr}100$.
Degré hydrotimétrique total	5 à 15	15 à 30	Au-dessus de 30	Au-dessus de 100.
Degré hydrométrique persistant après l'ébullition.	1 à 5	5 à 12	12 à 18	Au-dessus de 20.

Les travaux exposés dans la classe 64 étaient peu nombreux et ils ressortissaient plutôt, dans la pensée de leurs auteurs, à la classe voisine du génie civil. Ceux de la Ville de Paris seront indiqués dans le chapitre spécial aux services de la capitale ; en dehors de ces travaux, nous n'avons qu'à remercier la Compagnie des eaux pour l'étranger d'avoir bien voulu faire figurer dans la classe 64 les travaux d'amenée des eaux dans les villes de Naples, Venise, Porto, La Spezzia, Bergame et Treviglio, ainsi que ceux de la Compagnie des eaux de Constantinople.

La distribution des eaux de Naples est tout particulièrement remarquable.

Dans la haute vallée du Sabato, aux environs de Naples, se trouvent les sources du Serino qui sont à peu près les seules capables de donner un débit suffisant parmi les eaux qui se rencontrent dans le massif montagneux sur le versant duquel se trouve cette ville. Les Romains avaient construit un aqueduc de 80 kilomètres de longueur pour amener ces sources à Naples et alimenter en même temps plusieurs autres villes. D'abord formée d'une conduite unique, comprenant plusieurs ponts-aqueducs considérables, l'amenée d'eau était divisée en trois branches pour desservir Naples, où elle aboutissait dans une énorme cuve ou château d'eau. Au delà, l'aqueduc allait jusqu'au cap Misène former la *Piscina mirabilis* où s'alimentait la flotte; il était entièrement à écoulement libre.

Dans le projet qui vient d'être exécuté, on a capté dans le groupe du Serino les sources Urcinoli, qui sont à la cote 330 mètres au-dessus du niveau de la mer; d'une limpidité parfaite, elles ont une température à peu près constante qui ne dépasse pas 12 degrés pendant l'été; leur captage suffit à fournir le volume de 170,000 mètres cubes par 24 heures et de 2 mètres cubes par seconde, qui était imposé à la Compagnie concessionnaire.

Les sources ont été recueillies dans trois galeries souterraines en maçonnerie, entourées d'un drainage en gros galets qui sert de chemin aux eaux; celles-ci y pénètrent par des barbacanes ménagées de distance en distance dans les pieds-droits. Ces galeries se réunissent dans une chambre centrale à trois étages superposés: le plus élevé, situé au niveau du sol, porte les appareils de manœuvre des vannes placées à l'extrémité de chaque galerie; les deux autres sont souterrains. La chambre intermédiaire reçoit les eaux du collecteur et communique avec un canal de décharge; la chambre basse reçoit le débouché de l'aqueduc à écoulement libre.

Ce dernier, entre les sources et la colline de Cavallo qui domine Naples, a une longueur totale de 59,551 m. 75, ainsi répartie:

Aqueduc en tranchée ou à fleur de coteau	39,986m 55
Siphons renversés (l'un de 588 mètres et l'autre de 526 mètres pour les traversées des vallons)	1,114 00
Ponts	1,706 95
Tunnels	16,740 25
Total	59,551 75

Dans les parties en tranchées, l'aqueduc est recouvert d'une couche de terre d'au moins 1 mètre d'épaisseur pour conserver à l'eau toute sa fraîcheur. Le profil le plus fréquemment appliqué est celui dans lequel le radier a la forme d'un arc de cercle renversé, raccordé à deux pieds-droits verticaux, sur lesquels repose une voûte en plein cintre. La hauteur sous clef est de deux mètres, et la largeur entre les pieds-droits de 1 m. 60. Ce type est ramené dans quelques tunnels au profil circulaire ou ovoïdal pour mieux résister à la poussée des terres. Le canal est construit en maçonnerie ordinaire de pierres calcaires ou de pierres de tuf, avec un mortier composé de chaux grasse, de pouzzolane et de sable par parties égales. L'ouvrage a été revêtu intérieurement d'un enduit de ciment de Grenoble sur une épaisseur de 15 millimètres, pour faciliter l'écoulement de l'eau en diminuant les frottements et empêcher les pertes ainsi que les infiltrations. La section transversale est de 2 m. 80 et peut, avec une pente de 0 m. 50 par kilomètre, débiter sensiblement plus que le volume prescrit (2 mètres cubes par seconde).

De la colline de Cavallo partent trois grandes conduites formées en siphons renversés; l'un d'eux porte l'eau au réservoir supérieur, à 183 mètres d'altitude; il a 0 m. 70

de diamètre, débite 232 litres par seconde et a 22,720 mètres de longueur; les deux autres alimentent le réservoir du bas et moyen service; ils ont 0 m. 80 de diamètre intérieur, un débit total de 928 litres par seconde et une longueur de 18,727 mètres.

Les deux réservoirs ne sont pas construits en maçonnerie : ils ont été creusés dans le massif très fin qui forme la plus grande partie du sous-sol de Naples; de cette façon, l'eau est sûrement mise à l'abri des influences extérieures de la température. Ils présentent l'un et l'autre de grandes analogies. Celui de Capodimonte, par exemple, destiné à l'alimentation des services bas et moyen, a une capacité de 80,000 mètres cubes. Il se compose de cinq grandes galeries creusées, parallèlement l'une à l'autre, à une profondeur moyenne de 50 mètres au-dessous du sol. Le profil transversal de ces galeries est analogue à celui du réservoir de Scudillo. Elles ont 10 m. 80 de haut et 9 m. 25 de large avec des piliers de même épaisseur. Les galeries extrêmes communiquent entre elles par des bras transversaux, et celle du milieu est isolée, ce qui permet de réunir les réservoirs ou d'en former trois indépendants. Les parois ont reçu un enduit de ciment de Grenoble jusqu'à 0 m. 50 au-dessus du niveau de l'eau. L'aération s'effectue par sept puits qui débouchent à l'extérieur.

Les appareils de manœuvre sont disposés d'une manière analogue, en principe, à ceux du réservoir du haut service, mais le nombre des galeries est de trois : la première servant à l'entrée de l'eau, la seconde au départ et la troisième à la décharge.

Comme nous l'avons déjà dit, la distribution se répartit en deux zones distinctes: elle assure une alimentation journalière de 200 litres par habitant.

Les travaux, commencés au mois de novembre 1882 et attaqués sur un grand nombre de points à la fois, ont été terminés en 1884, et l'exploitation a été inaugurée le 10 mai 1885.

Cette grande entreprise, combinée avec la création d'un nouveau réseau d'égouts, a permis d'assainir la ville de Naples, en répondant aux nécessités de l'hygiène municipale et à tous les besoins domestiques. Au point de vue de la hardiesse de la conception et de l'habileté dans l'exécution, elle peut aisément soutenir la comparaison avec les œuvres les plus vantées des Romains. Elle fait le plus grand honneur aux ingénieurs et à la Compagnie qui l'ont réalisée si promptement.

II. Évacuation des matières usées dans les villes.

L'évacuation des matières usées dans les villes comporte : 1° le départ des ordures de la rue par un réseau d'égouts et par le service du nettoiement de la voie publique; 2° l'enlèvement des matières de vidange et l'utilisation de tous ces résidus de la vie domestique.

Les procédés de nettoiement de la voie publique étaient surtout présentés par le service municipal qui en est chargé à Paris (voir au chapitre spécial de la Ville de Paris).

Quant aux moyens d'enlèvement des matières de vidange, on pouvait les étudier à la fois dans l'exposition de la Ville de Paris (voir, plus loin, Service de l'assainissement) et dans un certain nombre d'expositions particulières.

L'unique système aujourd'hui représenté dans les Expositions est le système du tout à l'égout, par chute directe par tonneau ou tinette du système diviseur; aucun autre système ne se présente plus à l'attention publique, car aucun autre que le *tout à l'égout* ne peut enlever rapidement et complètement les matières usées dans les maisons pour les porter en dehors de l'enceinte habitée.

A propos de l'assainissement des habitations, nous avons montré comment l'installation de ce système était aujourd'hui comprise dans les habitations; nous n'y reviendrons donc pas.

A Paris, les eaux d'égout sont formées de la réunion des eaux de pluie et de lavage de la voie publique, des eaux ménagères provenant des maisons et d'une partie des eaux-vannes et des vidanges, en attendant qu'ils comprennent le tout par suite de l'application progressive du nouveau règlement à l'écoulement direct en date du 10 novembre 1886 (voir p. 55).

Les eaux de la surface de la voie publique s'écoulent dans des branchements de bouches ménagés sous les trottoirs, les eaux usées des habitations sont dirigées dans les égouts publics au moyen de canalisations qui recueillent tous les tuyaux de chutes des cuisines, des toilettes et des cabinets d'aisance.

On trouvera plus loin, à la description de l'exposition de la Ville de Paris, la reproduction du dernier type d'une des maisons de Paris aménagée suivant les principes hygiéniques dus au regretté Alfred Durand-Claye, aujourd'hui consacrés par le règlement de 1886 : water-closets largement alimentés avec chasses à la main ou automatiques, vidoirs, postes d'eau, lavabos, bains, éviers, pourvus de siphons à grande plongée soigneusement ventilés; alimentation d'eau abondante et salubre; combustion soignée avec regards de visite; siphons hydrauliques intercepteurs; tuyaux de ventilation, etc.

a. *Égouts.* — Toutes les eaux sales et les déjections de l'habitation doivent être évacuées aussi rapidement que possible dans l'égout, qui se présente ainsi comme l'organe essentiel de l'assainissement d'une ville.

Pratiquement, toutes les villes doivent utiliser les égouts qu'elles possèdent en les disposant de façon que les parois soient lisses, le radier de forme convenable et la pente suffisante pour entraîner rapidement au dehors les eaux qui y circulent.

Il n'est d'ailleurs pas nécessaire de construire dans toutes les rues des galeries maçonnées, dont le prix de revient est relativement élevé, l'entretien et le curage fort coûteux. Une combinaison d'égouts et de conduites en grès vernissé doit suffire pour assurer le drainage rationnel d'une ville comptant jusqu'à 500,000 habitants et plus.

Par exemple, comme l'indique M. Louis Masson, dans les rues de second ordre, deux

IMPRIMERIE NATIONALE.

canalisations étanches en grès vernissé recueillent les eaux pluviales et les eaux usées provenant des immeubles, y compris les matières de vidanges. Elles sont munies de regards de visite aérés et d'entrées d'eaux siphonnées placées sous les trottoirs. Des réservoirs à chasses intermittentes, disposés en plusieurs endroits convenablement choisis, en assurent le lavage parfait et le bon fonctionnement.

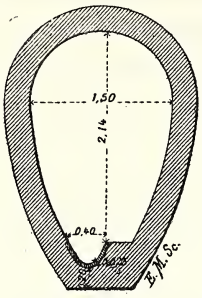


Fig. 59.

Dans les voies plus importantes, des égouts en maçonnerie, pour lesquels on doit recommander le type avec cunette et banquette, adopté aujourd'hui à Paris et imaginé par M. Durand-Claye, en vue de faciliter le curage et l'entraînement rapide des eaux (fig. 59); et enfin un ou plusieurs collecteurs de plus grandes dimensions aboutissant à un émissaire principal, unique, conduisant les eaux d'égout au champ d'épuration.

Le raccordement des canalisations d'immeubles sur une conduite publique placée sous le sol de la rue ne présente aucune difficulté (fig. 60).

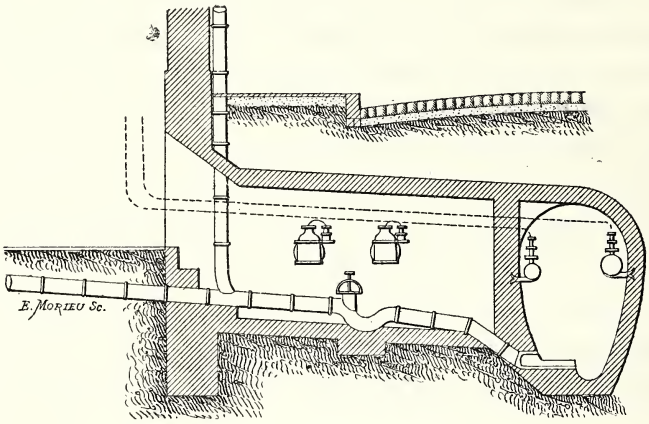


Fig. 60.

Les collecteurs dont la cunette a 3 m. 50 et 2 m. 20 de largeur portent bateaux; ceux dont la cunette est de largeur moindre sont munis de rails sur lesquels circulent les wagons ou trucs roulants. Les vannes placées à l'avant du bateau ou du wagon sont descendues dans la cunette jusqu'à une très faible distance du radier; la retenue d'eau qui se forme derrière la vanne, comme à une écluse de moulin, permet des chasses énergiques, les sables soulevés s'amoncellent en une sorte de dune mouvante qui s'avance avec le bateau ou le wagon, mis en mouvement par la force de l'eau.

b. *Réservoirs de chasse automatique pour égouts.* — Les égouts et les canalisations qui reçoivent les eaux de pluie tombant à la surface du sol, ainsi que les eaux usées par la

consommation domestique journalière, doivent être convenablement ventilés ; des regards établis sur les principales intersections et aux courbes doivent faciliter les visites ; le nettoyage doit en être fait automatiquement à l'aide de siphons de chasse disposés sur certains points choisis et notamment au point de heurt des pentes. Outre les siphons, il est utile, dans chaque réservoir de chasse, de placer une vanne permettant, en cas de nettoyage à la main, de laisser couler l'eau nécessaire pour le lavage des parois.

Trois systèmes de réservoirs de chasse sont employés à Paris : ce sont ceux de MM. Aimond, Parenty et Geneste, Herscher et Carette. Ce dernier est le plus en usage, parce qu'il a été reconnu supérieur par le jury, sur l'avis de ses experts et du service compétent de la Ville de Paris. En voici la description :

L'appareil comprend essentiellement (fig. 35, p. 87) : 1° un siphon *s*, avec cuvette de retenue d'eau *c* à la base ; 2° un dispositif d'amorçage, ou détendeur ; 3° un tube régulateur *r*.

Le dispositif de détente *a* est formé d'un récipient muni d'un plongeur *b* ; ce récipient, greffé extérieurement sur la branche *s* du siphon, avec laquelle il communique par un petit orifice, est constamment immergé dans le liquide obturateur de la cuvette *c*.

Le tube régulateur *r* est le complément du dispositif de détente ; c'est grâce à lui que la compression de l'air du siphon atteint sa valeur limite, lorsque le réservoir de chasse se trouve rempli au niveau voulu.

La surface du liquide, à la partie inférieure du siphon, finit par atteindre dans son mouvement d'abaissement le niveau inférieur du tube plongeur *b* ; à ce moment, l'air comprimé du siphon pénètre dans ce tube et s'échappe brusquement dans l'atmosphère, en chassant la colonne d'eau, dont la hauteur sert précisément à limiter le maximum de la compression.

Par suite de cette détente de l'air comprimé, l'équilibre des pressions se trouve rompu et la pression atmosphérique se rétablit subitement à l'intérieur ; le niveau de l'eau dans la cloche du siphon tend donc immédiatement à remonter à la hauteur du liquide dans le réservoir de chasse ; mais, comme le niveau de ce liquide est plus élevé que celui de la cloche, il en résulte que l'eau déborde à flots dans la longue branche du siphon et forme une véritable cataracte, en entraînant l'air contenu dans cette branche ; l'amorçage se trouve ainsi déterminé d'une manière instantanée.

Pendant l'écoulement, l'air extérieur ne peut pas rentrer dans le siphon ; c'est le tube régulateur *r* qui permet à la pression atmosphérique de se rétablir dans ce siphon ; aussi convient-il de donner à ce tube un diamètre assez grand pour que la pression se rétablisse très rapidement ; de plus, on fait disparaître ainsi les chances d'engorgement.

Le tube régulateur a encore pour effet de maintenir très sensiblement constant le volume d'air emprisonné dans le siphon, lorsqu'il y a inondation à l'aval ; l'appareil n'est donc jamais déréglé et le fonctionnement naturel des chasses reprend de lui-même dès que l'inondation a disparu.

Dans les figures 61, 62 et 63, le réservoir est supposé en maçonnerie; c'est ainsi que se font les réservoirs des grands appareils utilisés pour le lavage des égouts ou des grandes conduites.

Plan.

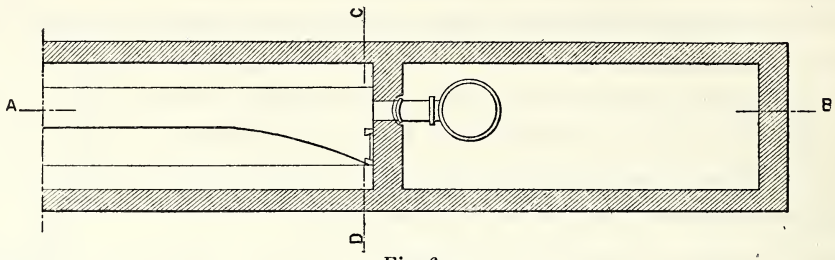


Fig. 61.

Coupe sur A B.

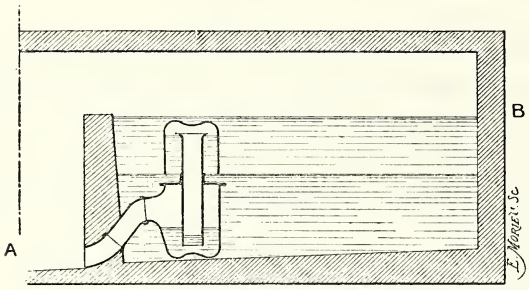


Fig. 62.

Coupe sur C D.

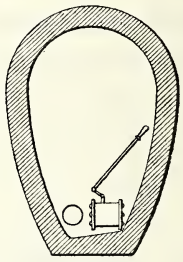


Fig. 63.

Aussi l'on obtient les conditions ci-après : 1° amorçage sûr et instantané, même avec une alimentation goutte à goutte ; 2° écoulement franc, plein et rapide dès le début et jusqu'à la fin de la chasse ; 3° organes solides et passages à l'abri des obstructions ; 4° appareil sans aucune pièce mobile ; 5° pose facile, sans précautions spéciales ; 6° écoulement sans aucune rentrée d'air pendant toute la durée de la chasse ; 7° désamorçage brusque et rétablissement immédiat de la pression atmosphérique dans le siphon après la chasse ; 8° appareil non déréglé par les inondations et fonctionnant sans chance de dérangement, même avec des conduites noyées ou présentant des inflexions siphoïdes ; 9° disposition particulière, d'un emploi toujours facultatif, permettant de régler à volonté l'importance des chutes d'eau.

Il est préférable de toujours employer le siphon de chasse avec *tube barostatique* et *tube régulateur*.

Le réservoir de chasse doit communiquer avec l'extérieur directement ou indirectement, pour que le rétablissement de la pression atmosphérique puisse se faire rapidement.

Le *tube barostatique* facilite ce rétablissement ; dans le cas fréquent d'un écoulement susceptible d'occlusion hydraulique accidentelle ou continue, le *tube barostatique* est de première nécessité.

Lorsque le siphon risque d'être noyé par suite d'inondation, d'orage, de barrage ou

autrement, le *tube régulateur* offre une ressource sûre pour que l'appareil reprenne de lui-même son état normal de fonctionnement après l'écoulement des eaux en excès.

Si l'appareil ne risque jamais d'être noyé, le *tube régulateur* n'est pas indispensable. Cependant, quelle que soit l'application, ce tube est toujours d'une réelle utilité.

A ce point de vue, l'une des qualités particulièrement appréciable du *tube régulateur* est celle-ci : l'extrémité *r* limitant l'écoulement automatique et cette partie étant mobile, on dispose ainsi à son gré et très simplement du meilleur moyen de régler, et même de faire varier à volonté, l'importance du volume d'eau à écouler sans modifier aucunement le siphon.

c. *Vannes pour le curage des égouts à la main.* — Outre le lavage des égouts au moyen des chasses automatiques, le service de l'assainissement de la Ville de Paris fait nettoyer les parois des égouts, de manière à les débarrasser de tous les dépôts ou ordures qui ont pu s'y attacher, soit au moment des crues, soit pour toute autre cause. Ce lavage des murs se fait à la main, il est donc nécessaire d'avoir un petit courant d'eau propre que l'on ne peut obtenir qu'au moyen d'une ouverture que l'on règle à volonté. L'appareil qui est représenté (fig. 63, 64 et 65), montre la disposition d'une

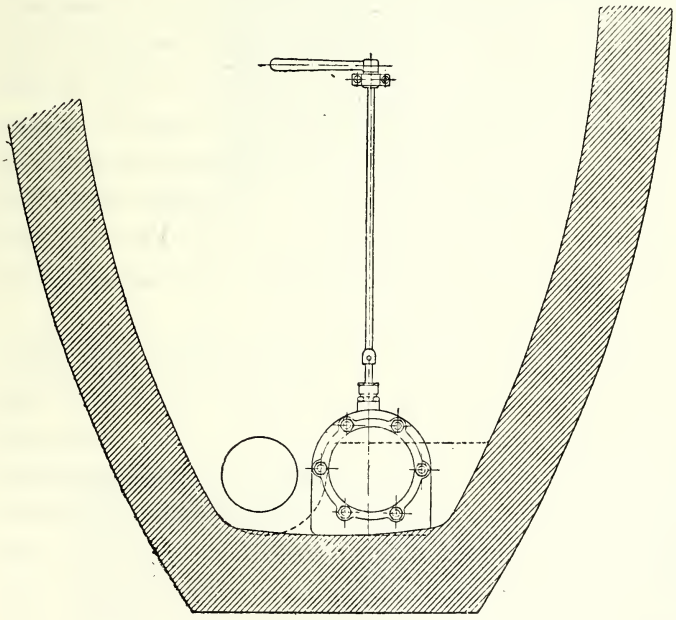


Fig. 64.

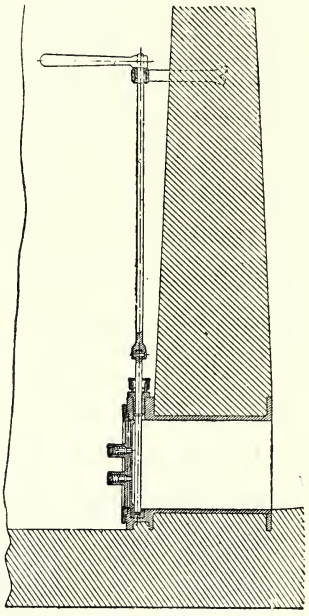


Fig. 65.

vanne à main qui permet, au besoin, de laisser écouler assez rapidement un certain volume d'eau pouvant produire une faible chasse.

La vanne à main se compose d'un disque en métal tournant autour d'un axe com

mandé par un levier placé en dehors du réservoir. Le disque s'appuie sur un siège venu de fonte avec une tubulure scellée dans l'épaisseur du mur de tête du réservoir. L'axe vertical est formé d'une tige cylindrique portant une saillie tenant lieu de came, qui vient s'appuyer sur des butées poussées par des ressorts. Suivant la position de la came, elle appuie sur les butées et applique la vanne sur son siège par l'intermédiaire des ressorts, ou bien elle écarte la vanne de son siège en lui faisant faire un quart de révolution.

On voit qu'à l'aide de cet appareil, qui est toujours placé au point le plus bas du réservoir de chasse, on peut régler l'écoulement de manière à avoir un filet d'eau suffisant pour aider au nettoyage des parois, ou bien l'on peut, en débouchant entièrement l'ouverture si cela est nécessaire, obtenir une faible chasse pour le nettoyage des radiers. Cet appareil pourrait, au besoin, servir au nettoyage des égouts, mais outre les fuites qui peuvent se produire par l'interposition de corps étrangers entre le siège et la vanne, il nécessite toujours, pour son fonctionnement, la présence d'un homme.

d. *Regards de visite et trappes en fonte.* — Nous avons dit plus haut que, dans l'établissement des canalisations d'eaux-vannes, il était de la plus grande importance de ménager aux principales intersections, ainsi qu'aux courbes, des regards de visite permettant de vérifier l'état de la canalisation. La conduite maîtresse doit être placée à un niveau inférieur aux conduites secondaires qui viennent s'y déverser, ce qui permet d'éviter le reflux des eaux. Ces regards sont fermés, au niveau du sol, par des trappes en fonte, à joints parfaitement hermétiques, auxquelles on peut adapter des grilles de sécurité très utiles dans le cas où les visites de la canalisation ont quelque durée. Les unes sont à joints hermétiques pour les canalisations d'eaux-vannes, celles qui sont employées spécialement pour les canalisations d'eaux pluviales sont simplement en fonte.

Les appareils établis à cet effet doivent présenter de tous côtés des saillies suffisamment élevées pour assurer sur les trottoirs la plus complète sécurité, tout en conservant les dimensions exigées par les différents services de la voie publique.

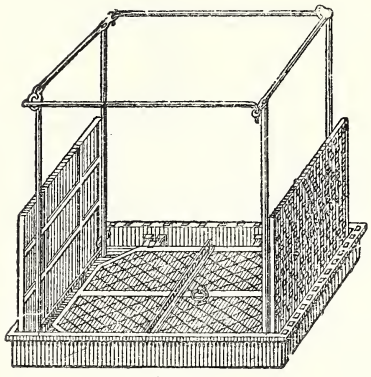


Fig. 66.

Ils peuvent être munis à volonté d'une grille de sécurité qui, à moins d'être attachée, ne peut rester soulevée. Le point d'articulation est placé de telle sorte qu'elle retombe toujours dans sa feuillure dès qu'elle est abandonnée à elle-même.

Il existe aussi (fig. 66) une trappe spéciale, du système de MM. Geneste et Herscher, à deux vantaux, avec grille de sécurité et garde-corps; sur les surfaces apparentes sont des saillies très espacées, destinées à retenir le pied et à sup-

primer les surfaces lisses et glissantes. La porte à deux vantaux a l'avantage de pouvoir être manœuvrée facilement par un seul homme.

Les deux vantaux étant relevés constituent, sur deux faces, la partie inférieure d garde-corps; la grille de sûreté est alors apparente, ainsi que les traverses du garde-corps supérieur.

La grille de sûreté ne peut être ouverte qu'après la mise en place définitive du garde-corps, lequel se compose de montants qui coulissent librement dans des guides ménagés dans les angles. Aux extrémités supérieures de ces montants se fixent des traverses qui se terminent par des crochets d'assemblage.

e. *Bouches d'égouts.* — Signalons : la bouche d'égout en fonte, à clapet mobile, de M. Thivet-Hanctin ; le clapet a pour effet, lorsqu'il est fermé, d'arrêter toute commu-

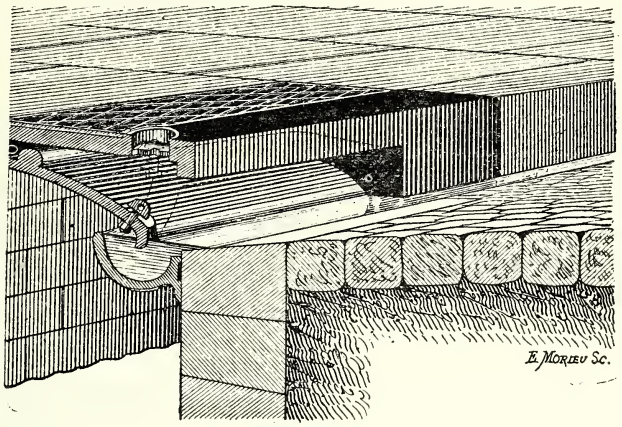


Fig. 67.

nication de l'égout avec l'air extérieur, et, lorsqu'il est ouvert, il redevient bouche ordinaire (fig. 67); puis celle qui a été exposée par M. Grillot, lequel s'est inspiré d'une

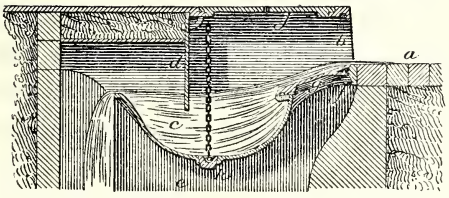


Fig. 68.

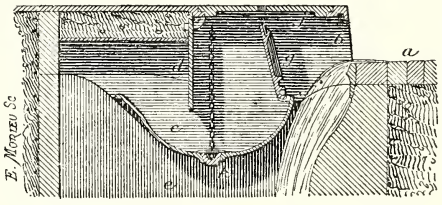


Fig. 69.

bouche d'égout construite autrefois sur les inspirations de M. le docteur H. Landouzy, de Reims, et sous la direction de M. Cheysson (fig. 68 et 69).

f. *Latrines publiques.* — Les latrines publiques sont généralement installées dans des endroits écartés et l'entretien en est souvent négligé. C'est là surtout qu'il faut rechercher des dispositions propres à empêcher les obstructions et à mettre en outre les appareils à l'abri des détériorations. Pour cela, un collecteur en grès contenant de l'eau reçoit les matières solides et une partie des liquides qui sont immédiatement diluées; une chasse automatique très puissante renouvelle fréquemment l'eau du collecteur ainsi que l'eau contenue dans le terrasson placé devant les sièges.

Dans certains établissements publics, tels que lycées, écoles, casernes, on peut installer un autre type de latrines qui consiste à substituer au collecteur avec retenue d'eau un tuyau en grès de petit diamètre, dans lequel vient se jeter un certain nombre de cuvettes montées sans siphons. Chaque cuvette est lavée par un réservoir de chasse automatique placé assez haut pour qu'il soit impossible d'y atteindre; un appareil de chasse placé à l'extrémité de la conduite d'évacuation lave une ou deux fois par jour cette dernière.

Pour les urinoirs publics, voir p. 116 et suiv.

III. Utilisation des matières usées et des immondices des villes.

a. *Ordures ménagères.* — L'utilisation des résidus solides et liquides dont on a débarrassé la rue et la maison présente des difficultés sans nombre pour ce qui regarde les ordures ménagères. On les transporte généralement au loin pour que l'agriculture puisse s'en servir sous forme d'engrais, soit telles quelles, soit après les avoir dénaturées ou brûlées. Toutes ces opérations ne se font pas sans produire des émanations très incommodes, sinon nuisibles. Dans plusieurs pays, on propose justement de les brûler dans les maisons mêmes, soit dans le fourneau de cuisine, soit à l'aide d'un dispositif spécial approprié à ce fourneau.

M. Lechevitsch, ingénieur architecte à Saint-Pétersbourg, a exposé une addition aux fourneaux ordinaires de cuisine ou autres, laquelle a pour but la combustion des ordures ménagères.

L'appareil se compose d'une trémie métallique, munie d'une ouverture supérieure garnie d'un couvercle à charnières et par laquelle on introduit les ordures. Cette trémie est placée sur l'un des côtés du foyer d'un fourneau; elle aboutit à un fond concave percé de trous, qui laisse écouler l'eau dont les détritus peuvent être chargés dans un tuyau qui mène cette eau au dehors; les détritus se dessèchent d'abord, on les pousse ensuite dans le foyer où ils brûlent facilement.

D'après l'auteur, il existerait déjà un grand nombre d'appareils semblables en fonction à Varsovie et dans d'autres villes russes. C'est là un côté intéressant de la solution du problème de la disparition des ordures ménagères.

Il n'y avait nulle part à l'Exposition de spécimens de ces appareils de dénaturation et de destruction pour les ordures ménagères, usités actuellement dans un certain

nombre de villes anglaises et américaines et que MM. Journet et le docteur du Mesnil ont signalés dans un rapport spécial au Congrès international d'hygiène de Paris en 1889.

La Société agricole et d'assainissement des Bouches-du-Rhône transporte dans la plaine inculte de la Crau et les régions avoisinantes, par voie ferrée, le produit du nettoiement des rues de Marseille. L'entreprise a été fondée le 1er octobre 1887 par M. Henri de Montricher. Jusqu'à cette époque, ces matières étaient recueillies sur des mahonnes conduites en pleine mer et jetées à la mer. Ce procédé était très onéreux et, de plus, inefficace, car il infectait la rade, et une grande quantité d'immondices flottant à la surface des eaux était rejetée sur le rivage.

La ville de Marseille alloue à M. de Montricher, pour éloigner, par voie ferrée, les matières précédemment jetées à la mer, une somme annuelle de 54,000 francs, un peu inférieure aux dépenses de cette dernière opération.

D'autre part, la Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée a consenti à la ville de Marseille une série de réductions de tarif pour le transport de ses immondices, variant suivant l'importance du tonnage, soit par trains complets sur un point déterminé, soit en totalisant les tonnages des expéditions isolées pendant une période convenue.

Enfin l'une des difficultés de l'exploitation agricole des plaines de la Crau est due à la couche épaisse de cailloux roulés qui règne sur toute sa surface et qui peut être évaluée à 300 mètres cubes au moins par hectare.

M. de Montricher a imaginé de mettre à profit le retour des wagons amenés chargés d'immondices dans la propriété qu'il exploite, et qui seraient ramenés vides à Marseille, pour expédier dans cette ville les cailloux concassés servant à faire un excellent empierrement (un tarif très réduit est appliqué à ce transport, qui constitue pour la Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée un véritable fret de retour). La mise des terrains en état d'être cultivés et à recevoir avec profit les engrais exportés de Marseille est ainsi très économiquement obtenue.

Telle est l'économie générale de l'entreprises fondée par M. de Montricher; elle présente les avantages principaux suivants: 1° épuration des matières fermentescibles et nocives par le sol; 2° utilisation agricole de ces matières; 3° mise en état de culture de terrains incultes et exploitation d'une source abondante de matériaux servant à l'entretien et à la viabilité des voies de communication; 4° échange entre la ville de Marseille et la Crau de pierres à macadam et d'engrais.

Cette Société exploite une surface de terrains de 600 hectares, longeant la ligne principale de Paris à Marseille sur une longueur de 4 kilomètres, et reliée à cette ligne au point kilométrique 798.050, entre les gares de Saint-Martin-de-Crau et d'Eutressen. Des quais spéciaux de 2 m. 40 de hauteur et de 80 mètres de développement établis aux gares de Marseille-Prado et de Marseille-Joliette, sur des emplacements loués à la Société par la Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée, constituent des décharges commodes et économiques pour les produits du nettoiement et de vidange.

Les tombereaux des services publics déversent d'un coup leur contenu dans les wagons ouverts amenés à bord de quai sur les embranchements particuliers de la Société. Les vases clos contenant les vidanges sont chargés sans «dépotage» dans les mêmes wagons et sont calés et recouverts par les matières végétales provenant du nettoiement. L'expédition de ces marchandises a lieu dans la journée même de leur chargement.

Les marchandises destinées à l'exploitation agricole des propriétés de la Société ou à être transportées dans les usines qui y sont établies sont amenées par trains spéciaux et déchargées à pied d'œuvre sans rompre charge. Là, elles sont réparties sur les différents points des territoires exploités par porteurs Decauville.

Par arrêté préfectoral du 14 août 1887, la Société est autorisée à faire aussi l'épandage des matières de vidange en prenant pour véhicule l'eau de canaux d'irrigation spécialement créés à cet effet. Elle cherche ainsi à obtenir des effets comparables à ceux de l'exploitation agricole des champs d'expérience de la Ville de Paris à Gennevilliers et à Achères.

Les surfaces des terrains sur lesquels on a commencé des essais de mise en culture sont les suivantes :

Luzernes et prairies	75 hectares.
Vignes	100
Champs d'avoine et divers	10
Cultures maraîchères	20
Surface totale de la propriété exploitée	600

Le tonnage des marchandises transportées en 1888 est représenté par les chiffres suivants :

1° Produits du nettoiement de vidanges : de Marseille aux établissements de la Société en Crau et régions avoisinantes, 30,000 tonnes; de Marseille aux diverses gares desservant des territoires agricoles, 18,000 tonnes;

2° Pierres et pavés (ce service n'est commencé que depuis le mois d'octobre) : pierres cassées, 2,000 tonnes; pavés étêtés, 1,500 tonnes; cailloux ronds servant au bétonnage des forts de côte (non encore livrés).

En résumé, la Société agricole et d'assainissement des Bouches-du-Rhône reçoit chaque jour, des services publics ou d'entrepreneurs de vidanges, 200 à 500 tonnes d'immondices et de matières de vidanges, transportées à tarif réduit par trains complets aux propriétés de la Société en Crau reliées au chemin par embranchement particulier.

Ces matières sont déchargées, transformées en engrais et servent à la fumure et à l'amendement des terrains incultes possédés par la Société, mesurant 600 hectares et pourvus des concessions d'eau utiles, ou vendues aux propriétaires voisins, et notamment à la Compagnie agricole de la Crau et des marais de Fos (ancienne Compagnie du colmatage).

Les wagons arrivés chargés de balayures et de vidanges sont ramenés à Marseille

également par trains complets, chargés de pavés et de pierres cassées pour l'établissement et l'entretien des voies publiques de la ville.

b. *Vidanges et contenus des égouts. Utilisation agricole.* — Nous n'avons pas à rappeler ici que les procédés de traitement des vidanges par voie chimique n'ont donné que des mécomptes et présentent de graves causes d'insalubrité. La cause est aujourd'hui entendue, après les retentissants débats auxquels elle a si longtemps donné lieu dans les corps scientifiques et les assemblées délibérantes.

La cause de l'utilisation agricole avec épuration par le sol a définitivement vaincu toutes les contradictions; c'est, comme l'a dit Durand-Claye qui a tant lutté pour cette cause, « le seul procédé pratique et rationnel pour épurer les liquides infects que vomissent les égouts ». Il est réalisé dans nombre de villes, en France et à l'étranger; et à Paris, dans la presqu'île de Gennevilliers, il continue à donner les merveilleux résultats qu'on a été si longtemps à méconnaître. L'eau qui sort au-dessous du sol irrigué ne contient plus de germes, et les travaux de MM. les docteurs J. Grancher et Deschamps présentés au Comité consultatif d'hygiène publique de France ont prouvé que les micro-organismes pathogènes étaient promptement détruits par les couches superficielles du sol.

Les visiteurs de l'Exposition examinaient curieusement le spécimen du champ d'épuration installé par le service de la Ville de Paris au bas des jardins du Trocadéro (voir, plus loin, Exposition des services de la Ville de Paris).

Depuis l'exécution des collecteurs et le développement du réseau secondaire des égouts, la Seine s'est trouvée gravement altérée à partir de Clichy jusqu'aux environs de Mantes, soit 150 kilomètres environ de longueur, et, à différentes reprises, les riverains ont saisi le Gouvernement de leurs plaintes. Des études et expériences, entreprises dès 1866, ont été poursuivies par la Ville de Paris sans interruption et ont abouti à la démonstration de Gennevilliers qui a confirmé les grandes lois de l'épuration par le sol et de l'utilisation agricole des eaux d'égout.

Il y a à considérer dans le mécanisme de l'épuration par le sol deux mouvements : celui de l'eau et celui de l'air. Le sol y fait l'office de filtre. Lorsque les eaux usées sont versées sur une terre meuble, les matières insolubles sont d'abord arrêtées par la surface, sauf quelques particules assez ténues pour franchir ce premier obstacle, qui sont bientôt fixées un peu plus bas. L'eau, débarrassée des matières insolubles, descend plus en avant; le sol s'en imbibe. Chaque particule de terre s'enveloppe d'une couche liquide extrêmement mince; ainsi divisée, l'eau présente à l'air confiné dans le sol une surface énorme. Alors s'opère le second effet de l'irrigation : la combustion de la matière organique dissoute dans l'eau d'égout.

La végétation vient aider le sol dans cet acte d'épuration : par l'évaporation, les plantes dépensent une partie de l'eau versée sur le sol; elles consomment aussi une partie de l'ammoniaque et de l'acide nitrique qui en dérive et en décharge d'autant les eaux épurées.

Quant au mouvement de l'air, il consiste en un échange entre le sol et l'atmosphère, ayant pour effet de renouveler constamment la provision d'oxygène dans le sol, à mesure qu'elle est diminuée par la combustion des impuretés de l'eau.

Malgré la quantité considérable d'engrais ainsi versée sur le sol, les matières organiques ne s'accumulent pas dans la terre qui ne perd rien de sa porosité, et il n'y a pas saturation.

Bien que l'épaisseur du terrain perméable à Gennevilliers soit assez considérable, puisqu'elle varie entre 2 m. 50 et 3 mètres, l'élévation de la nappe souterraine eût été la conséquence inévitable des irrigations, si la Ville de Paris n'avait établi un système de drainage destiné à donner aux eaux épurées un débouché facile vers la Seine. Ce drainage consiste en une série de cinq collecteurs, formés de tuyaux pleins ou perforés qui mesurent ensemble une longueur d'environ 8 kilomètres et qui rayonnent dans la plaine, amenant au fleuve des eaux pures et limpides.

L'eau d'égout est amenée dans la plaine par deux voies différentes (fig. 70) : 1° la

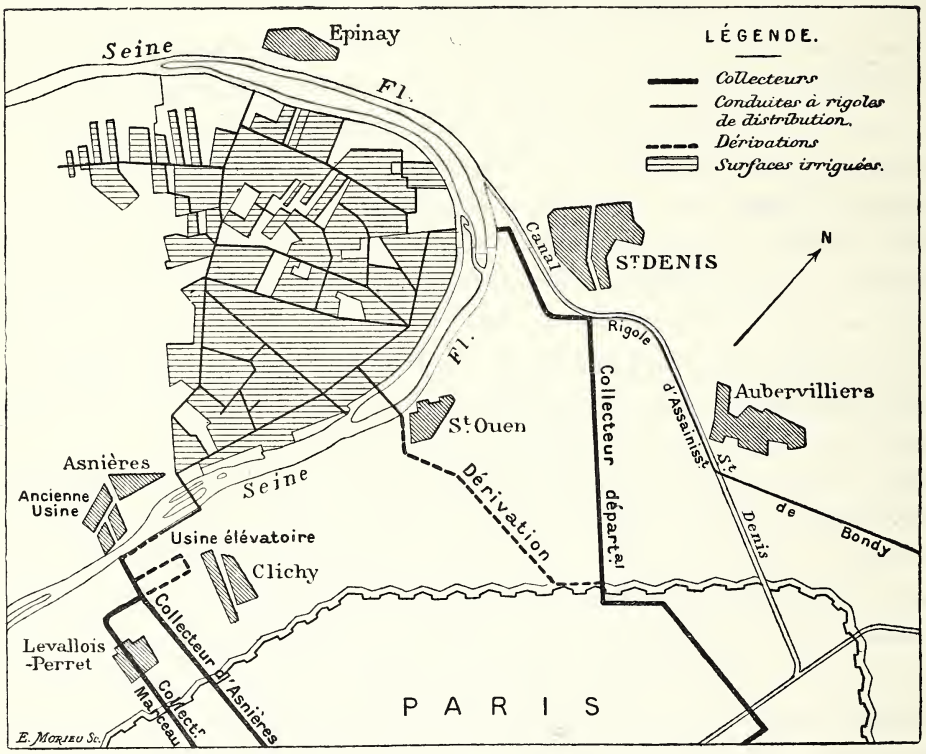


Fig. 70.

dérivation de Saint-Ouen qui prend les eaux du collecteur du Nord et les répand par simple gravité; 2° l'usine élévatoire de Clichy, comprenant trois machines d'une force totale de 1,100 chevaux, relève les eaux du collecteur d'Asnières et les refoule à l'aide

de conduites métalliques jusque sur les terrains d'irrigation, où la distribution se fait au moyen de conduites en béton de ciment, de diamètres variant entre 1 m. 25 et 0 m. 45, empruntant la plupart du temps les chemins vicinaux et ruraux, dont la commune de Gennevilliers a concédé la jouissance gratuite à la Ville de Paris.

Ces conduites sont moulées sur place, dans la tranchée même, avec les matériaux (sable et cailloux) trouvés dans les déblais. Des tuyaux de grès vernissé de diamètres inférieurs complètent le réseau des canalisations.

Environ 600 bouches de distribution (fig. 72) mettent l'eau à la disposition des cultivateurs pour l'irrigation des parcelles cultivées.

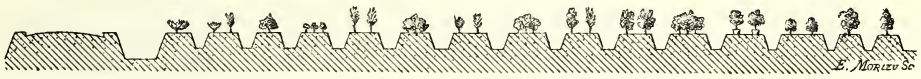


Fig. 71.

Les eaux sont distribuées à la surface dans des raies ou billons (fig. 71) et la culture se fait sur l'ados; l'emplacement des rigoles est changé chaque année. L'eau ne vient jamais en contact direct avec les plantes.

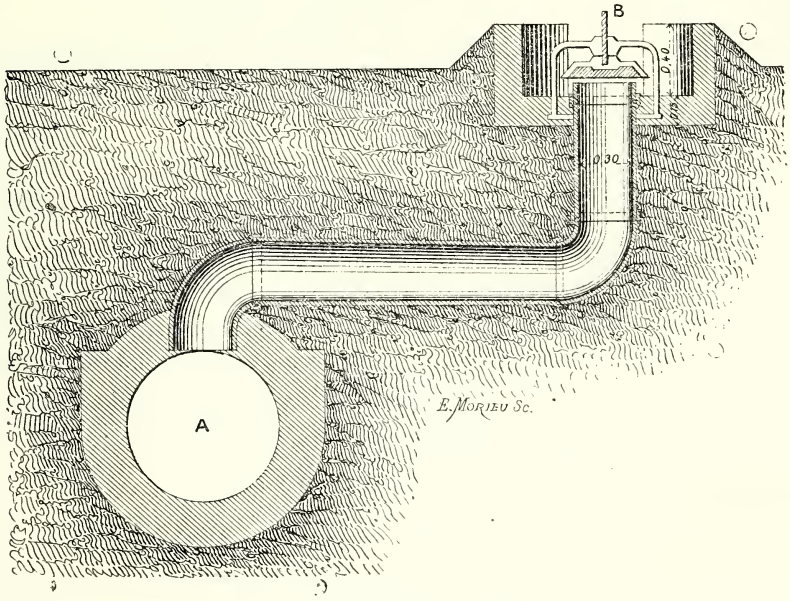


Fig. 72.

La manœuvre des bouches est confiée aux cantonniers du service de l'assainissement qui interviennent surtout et plus directement en hiver, quand la végétation est suspendue, pour assurer la circulation de l'eau dans les rigoles et dans les raies. Les parties

solides restent dans les rigoles et forment un léger dépôt fertilisant qui constitue une sorte de colmatage que les paysans incorporent ensuite au sol au moment des labours.

Pendant la belle saison, les cultivateurs sont presque toute la journée présents sur leurs champs, au nombre de 1,700 à 1,800 personnes (hommes, femmes et enfants), et ils dirigent leur culture avec un soin et une habileté qui ne laisseraient rien à désirer dans les plus belles organisations du midi de la France.

Le cube d'eau d'égout envoyé dans la plaine de Gennevilliers présente la progression suivante :

De 1868 à 1872, quelques milliers de mètres cubes.	
En 1872	1,765,621 mètres cubes.
1876	10,000,000
1880	15,000,000
1884	22,000,000
1888	28,000,000

La dose moyenne d'eau d'égout consommée à l'hectare ressort à 50,000 mètres cubes par an.

Certaines parcelles, traitées, par suite d'une entente avec les cultivateurs et à titre d'expérience, aux plus hautes doses, reçoivent depuis plus de six ans des cubes de 100,000 à 110,000 mètres cubes par arrosages réguliers d'été et d'hiver ; elles sont couvertes, comme toute la plaine, d'une magnifique végétation.

La surface irriguée a suivi un développement parallèle. Partie de 6 hectares en 1869, elle en atteignait 51 en 1872 ; 205 en 1876 ; 450 en 1880 ; 616 en 1884 ; 715 en décembre 1888. Elle dépasse actuellement 800 hectares.

Il est remarquable que, sur cette surface, la Ville de Paris ne possède qu'un terrain de 6 hectares, dont elle a fait un jardin modèle, accessible au public, et que l'extension de la culture à l'eau d'égout résulte de l'initiative propre des cultivateurs, à qui l'eau est distribuée jusqu'ici gratuitement, mais qui pourront avoir à payer plus tard une redevance.

Les résultats obtenus au point de vue des cultures sont des plus remarquables.

Les champs sont couverts des produits les plus variés et les plus abondants : légumes de toutes sortes, prairies, pépinières, plantes industrielles, céréales, dont la répartition en surface est indiquée dans le tableau suivant :

NATURE DES CULTURES.	hectares.
Choux cœur-de-bœuf, gros milans, choux-fleurs de Vaugirard, etc	180 00
Artichauts	140 00
Pommes de terre	55 00
Pois	32 00
Salades : romaines, laitues, scaroles, chicorées, etc	33 00
A reporter	440 00

Report	440 00
Asperges	27 00
Poireaux	24 00
Haricots	22 00
Carottes	15 00
Oseille et persil	10 00
Oignons	11 00
Betteraves	18 00
Luzerne	46 00
Prairie	22 00
Légumes divers	54 45
Pépinières (Crochot, Rothberg, Janiaud, Robaux, Bar, etc.)	22 00
Plantes industrielles	2 55
Jardin de la Ville (arbustes et légumes divers)	6 00
Colmatage (blé, seigle, avoine)	80 00
TOTAL	800 00

Les rendements à l'hectare des diverses cultures sont des plus élevés :

Choux	gros	25,000
	petits	40,000
Artichauts (1re année)	Nombre de pieds	12,000
	Nombre de têtes	36,000
Artichauts (2e année)	Nombre de pieds	12,000
	Nombre de têtes	48,000
Asperges		2,500 bottes.
Salades		60,000 pieds.
Poireaux		25,000 bottes.
Carottes		40,000 bottes.
Pommes de terre		500 hectol.
Pois		25,000 kilogr.
Plantes fourragères	Betteraves	105,000 kilogr.
	Luzerne	4 coupes.
	Prairie	5 coupes.

Le produit brut obtenu à l'hectare varie entre 3,000 et 10,000 francs et même au delà pour certaines cultures.

La valeur locative des terrains, qui était anciennement de 90 à 100 francs l'hectare, est aujourd'hui de 450 à 500 francs dans tout le périmètre irrigué.

Quant à la valeur du fonds, elle varie actuellement entre 10,000 et 20,000 francs l'hectare.

La nappe souterraine, par suite de la bonne répartition des eaux, de la création des

drains et des conditions météorologiques normales, se maintient à un niveau peu élevé. La pureté des eaux de cette nappe a été vérifiée par de nombreuses analyses ; les ré-

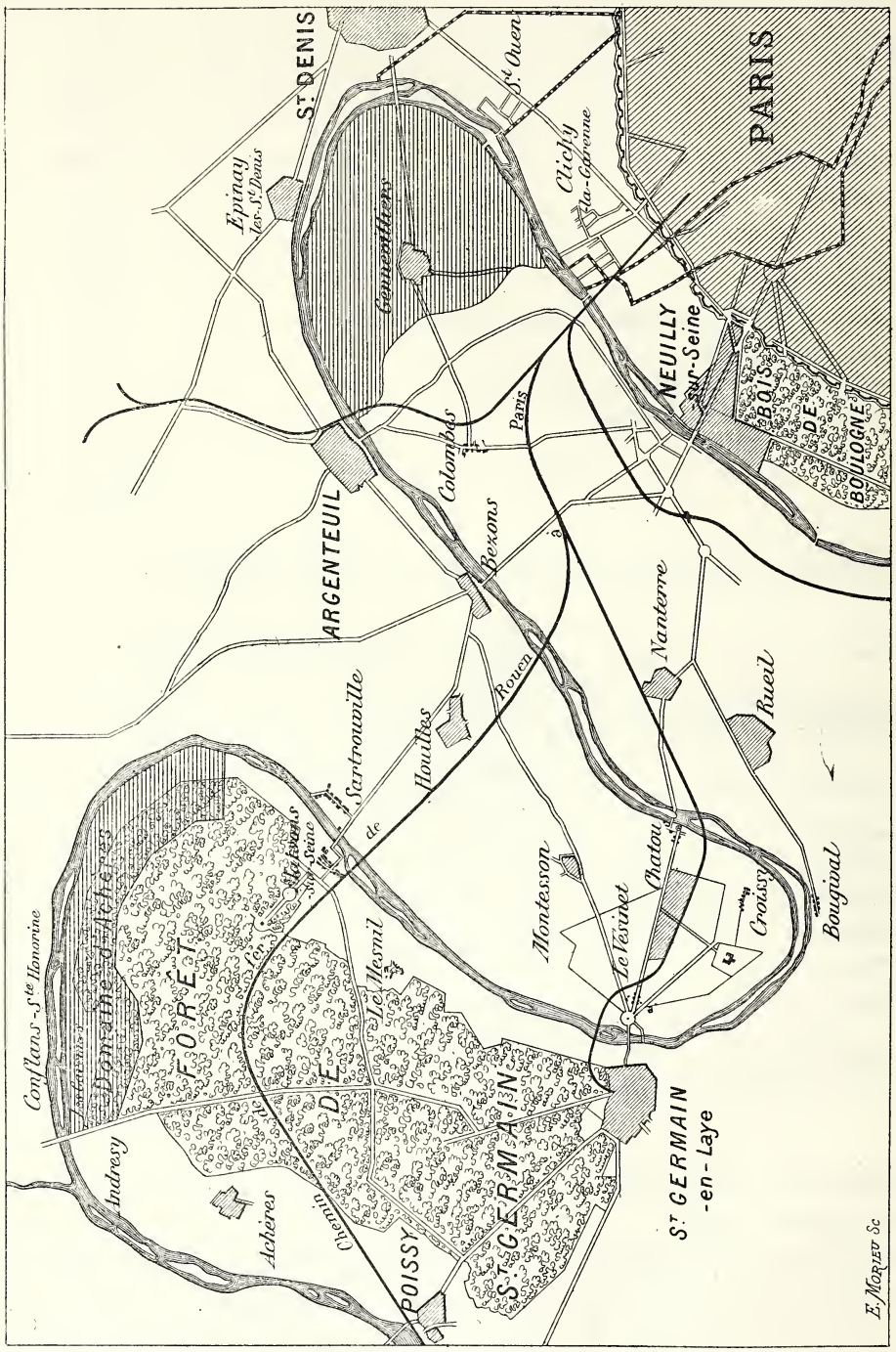


Fig. 73.

sultats en sont indiqués par des courbes graphiques dressées par le laboratoire municipal de Montsouris.

Les quantités d'azote organique ou ammoniacal, considérables dans les eaux d'égout, n'atteignent pas 0 gr. 001 par litre dans les eaux épurées; au microscope, un centimètre cube des mêmes eaux montre à peine une douzaine de microgermes, moins que l'eau de source distribuée à Paris n'en contient, tandis que l'eau d'égout, avant épuration, en renferme 20,000.

La population de Gennevilliers s'est accrue, entre les deux recensements de 1876 et de 1886, de 86 p. 100, par suite de l'immigration d'un grand nombre de cultivateurs venus des communes voisines.

L'état sanitaire n'a jamais rien laissé à désirer; la mortalité est inférieure à la moyenne des communes environnantes.

Sur un plan du 1/20,000, on voit (fig. 73), marqué d'une teinte spéciale, le domaine d'Achères affecté, par la loi du 3 avril 1889, à l'extension des irrigations à l'eau d'égout, et dont l'utilisation très prochaine va marquer une seconde étape, un pas décisif vers l'épuration complète des eaux d'égout de Paris et leur emploi définitif et général en agriculture.

L'administration du département de la Seine a résolu d'appliquer l'épuration agricole des eaux d'égout dans ses établissement à grande population. Une première application a été faite à la maison de répression de Nanterre; les eaux d'égout additionnées des matières de vidanges y sont refoulées sur un terrain sablonneux, autrefois inculte, contigu à l'établissement; la culture étendue sur une superficie de quatre hectares sert en partie à l'alimentation de la population qui compte plus de 3,000 personnes.

Si l'on étudie, à l'aide du tableau ci-après (fig. 74), la composition moyenne des eaux d'égout avant et après leur passage à travers le sol, on voit avec la plus grande netteté qu'après le drainage, les eaux d'égout ont perdu presque toute la matière organique qu'elles renfermaient, soit en suspension, soit à l'état de dissolution.

Les principes et les applications que nous venons d'indiquer sont ceux qui tendent heureusement à se généraliser dans toutes les villes de France, si nous en jugeons par les projets d'assainissement exposés, par M. Louis Masson, pour les villes de Chartres et de Toulouse; par M. Cartier, pour Marseille, et par M. Gogeard, pour Rouen. Le jury a tenu à donner à signaler ces divers projets par des récompenses à l'attention des pouvoirs publics; leur caractère de projets non encore adoptés ne lui permet pas d'entrer ici dans l'examen des détails d'exécution.

A Reims, de grandes améliorations de voirie ont été réalisés, depuis quelques années, sur l'initiative de M. le docteur Henri Henrot, maire de cette ville, par la création de tout un réseau d'égouts aboutissant à deux collecteurs principaux. Ces grands travaux ont permis de faire disparaître de nombreux cloaques qui existaient de tous côtés. Le réseau général d'égouts à grande section va être complété par un réseau secondaire en tuyauterie avec appareils de chasse. Des quartiers entiers de création récente, où les rues n'avaient ni ruisseaux pour l'écoulement des eaux, ni chaussée, ont été mis en état de viabilité; une somme de plus de 300,000 fr. a été chaque année consacrée à cet objet.

IMPRIMERIE NATIONALE.

Plus d'un million déjà a été dépensé pour utiliser une nappe souterraine d'une eau excellente pouvant fournir au maximum 14,000 mètres cubes par jour. Un autre pro-

Fig. 74.

jet est actuellement soumis à l'examen du Comité consultatif d'hygiène publique de France pour doubler le volume d'eau; après la réalisation de ce projet, chaque habitant pourra avoir 145 ou 150 litres d'eau par jour.

La ville de Reims a créé, à 6 kilomètres de l'agglomération, avec la Compagnie des eaux-vannes, un champ d'irrigation de près de 500 hectares. Deux collecteurs y amènent les eaux, l'aqueduc transversal supérieur par simple gravitation, à une cote suffisante pour irriguer environ 150 hectares; les eaux de l'égout transversal inférieur sont remontées à l'aide de puissantes machines à vapeur; quand la valeur des eaux d'égout comme engrais aura reçu une démonstration évidente, les irrigations pourront s'étendre sur plusieurs centaines d'hectares appartenant à des particuliers qui devront alors payer l'eau pour l'utiliser. Depuis un an, les eaux fournies par l'égout transversal supérieur, soit 12,000 mètres environ, sont seules utilisées; les 24,000 mètres cubes d'eau de l'égout transversal inférieur ont été livrés à la Compagnie un mois après, et depuis lors la ville épure par le sol la totalité de ses eaux. Lorsque les égouts auront été définitivement aménagés et que le second réseau à petite section sera terminé, le système du tout à l'égout y fonctionnera dans toutes les rues et dans tous les imm eubles

§ 3.

HYGIÈNE INDUSTRIELLE.

Bien que l'hygiène industrielle fît partie du programme de la classe 64, un très petit nombre d'exposants ont songé à s'y faire inscrire. Le groupe de l'économie sociale, dans ses diverses classes, a retenu la plupart, ainsi que les classes affectées spécialement à l'industrie.

Aussi le jury n'a-t-il à signaler spécialement que deux exposants; mais l'un et l'autre ont présenté des installations du plus grand intérêt : MM. Appert frères, pour les procédés de soufflage et de travail du verre par l'air comprimé, leur masque de travail dans les verreries et les dispositions sanitaires de leurs ateliers, et M. Meeus pour le procédé par l'épuration par le sol des eaux résiduaires de son importante distillerie.

I. Assainissement des verreries.

MM. Appert frères, maîtres verriers à Clichy, perfectionnant et complétant l'idée première de certains de leurs devanciers, ont installé, au mois de septembre 1879, des appareils qui réalisent industriellement l'application de l'air comprimé mécaniquement au façonnage du verre. Voici les éléments principaux de l'aménagement de leur usine.

L'air, forcé au moyen d'une pompe mise en jeu par le moteur à vapeur de l'usine, est emmagasiné, sous une pression de 3 atmosphères, dans douze réservoirs en tôle rivée, d'une capacité totale de 8 mètres cubes, rangés en batterie dans le haut de la halle de travail (fig. 75).

De ces réservoirs, l'air est distribué, par des tuyaux de plomb de 26 millimètres de diamètre, vers les emplacements où les ouvriers souffleurs, qui doivent en tirer parti, exécutent leur travail, et jusqu'à des ouvertures par lesquelles on lui donne issue, en faisant jouer des soupapes. Pour l'exécution des pièces de grande dimension, telles que les cylindres pour verres à vitre, ou les globes pour verres de montre, on puise directement l'air en haute pression tel qu'il circule dans la canalisation. Mais pour le soufflage des petites pièces, on prend l'air dans une canalisation spéciale qui ne reçoit le fluide comprimé provenant des réservoirs qu'après qu'il a été détendu à un cinquième d'atmosphère par un régulateur. MM. Appert ont emprunté l'usage de ce régulateur à une industrie naissante, en France du moins : celle de l'éclairage au gaz des wagons de chemins de fer, industrie où l'on détend aussi, avec lenteur, du gaz fortement com-

primé en vue de l'alimentation des becs. Le régulateur Pintsch, employé pour les appareils mobiles d'éclairage au gaz a été appliqué par MM. Appert à régulariser et ralentir l'écoulement de l'air comprimé destiné au soufflage des articles de gobeletterie,

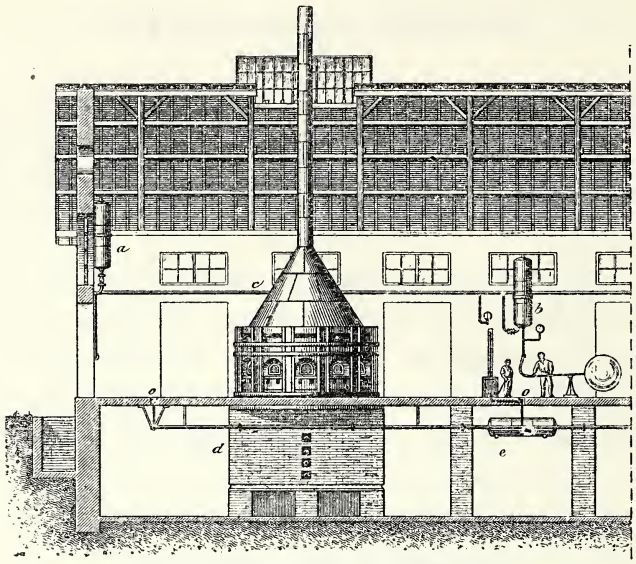


Fig. 75. — Coupe longitudinale de l'installation générale du soufflage du verre par l'air comprimé.

a. Réservoir d'air à la pression de 4 kilogr.
b. Réservoir d'air détendu à la pression de 500 grammes.
c. Canalisation d'air à haute pression.
d. Canalisation à basse pression.
e. Réservoir d'air détendu à 180 grammes.

d'éclairage et de goulotterie. Cet appareil maintient, d'un côté, par le jeu de ses soupapes, l'air en forte pression qui lui arrive des réservoirs et le rend, d'un autre côté, sous pression plus faible aux instruments de soufflage des petits objets.

C'est surtout dans la disposition des appareils qui sont destinés à joindre la canaliation avec les cannes des verriers que MM. Appert ont fait preuve de génie inventif. Ces appareils devaient permettre aux ouvriers d'exécuter librement tous les mouvements que leur impose la nécessité de maintenir le verre en équilibre et en même temps d'opérer dans toutes les directions que commandent les divers modes de façonnage.

Pour obtenir la mobilité, MM. Appert font usage de tubes flexibles en caoutchouc, qui relient la canalisation de l'air avec les cannes. La jonction est effectuée par un ajutage de cuivre mobile sur son axe, en forme de cornet, dans lequel l'ouvrier fait pénétrer le bout de la canne. Cet ajutage tourne avec la canne sans que la communication avec la canalisation soit jamais interrompue.

Quatre appareils permettent de donner à la canne les directions d'usage dans le soufflage du verre.

1° Un banc de verrier (fig. 76 et 77) maintient l'outil dans un plan horizontal. Celui-ci roule sur deux guides parallèles et horizontaux; l'ajutage, porté lui-même sur

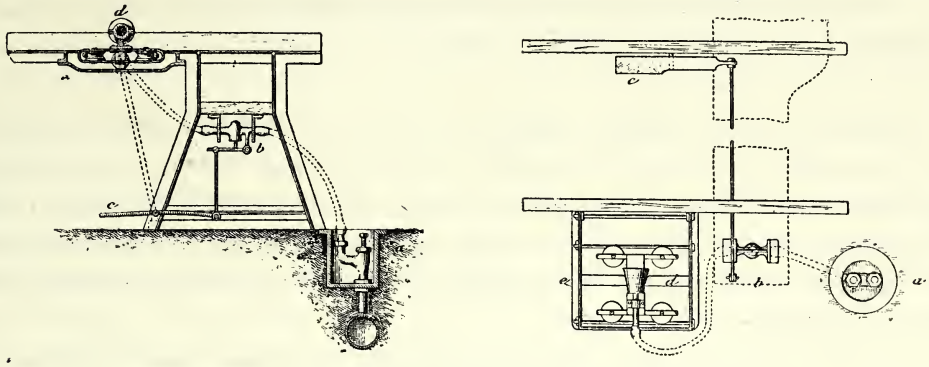


Fig. 76 et 77. — Vue de côté et en plan du banc de verrier.

a. Bouche fixe de reprise.
b. Robinet détendu actionné par la pédale *c*.
d. Buse dans laquelle l'ouvrier engage sa canne.
e. Cadre à charnières dans lequel se meut le chariot porte-buse.

un chariot roulant, le suit dans ses mouvements d'avant en arrière et d'arrière en avant. Sur ce banc, on fait des articles de gobeletterie;

2° Un appareil dit *à col de cygne* permet de diriger la canne verticalement, le verre étant en dessous, et de le souffler dans le centre d'un moule. Cet appareil s'emploie pour faire les bouteilles, les verres d'éclairage et autres objets obtenus par le procédé mixte (fig. 78 et 79);

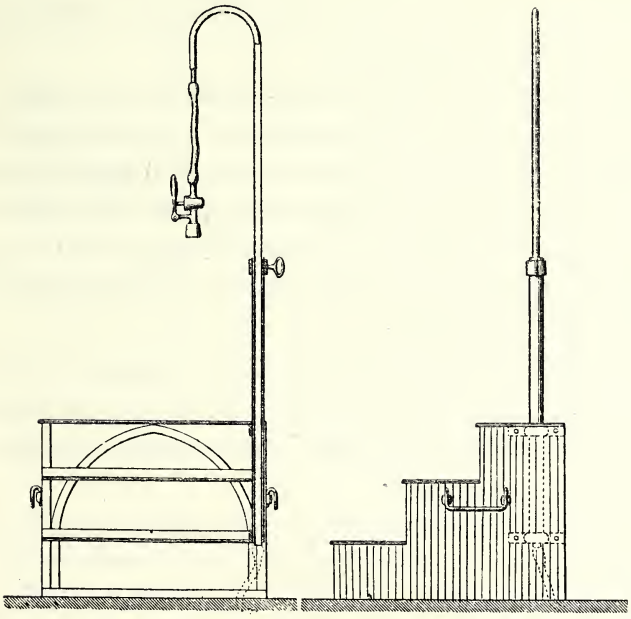


Fig. 78 et 79. — Vues de face et de côté de l'appareil mobile dit «col de cygne», servant au soufflage des verres de lampes, verres à gaz, flacons, bouteilles.

3° Un appareil, dit *à souffler en l'air*, s'ajuste à la canne verticalement dirigée, le verre étant en dessus. Il sert pour le soufflage des boules, des ustensiles de chimie;

4° Enfin un engin est disposé pour le soufflage des manchons de verre à vitres, travail dans lequel l'ouvrier prend successivement toutes les directions précédemment indiquées. Ici, le tube flexible qui joint la canne à la canalisation, en s'enroulant ou se

déroulant autour d'une roue très mobile, suit avec une étonnante docilité les mouvements variés et excentriques de l'outil du verrier.

Chacun de ces appareils est muni de soupapes, dont les leviers sont placés sous les pieds ou sous les mains de l'ouvrier, et qui lui permettent de donner ou de retenir, à sa volonté, le vent qu'il envoie dans la canne.

Au point de vue de l'hygiène, quoiqu'il n'ait pas été fait de statistiques spéciales pour les maladies qu'entraîne le soufflage du verre, il n'est douteux, pour aucun des hygiénistes s'étant occupés du travail des verriers, que ce travail n'entraîne des maladies particulières d'une gravité plus ou moins grande, telles que l'emphysème pulmonaire, la hernie et des maladies de la bouche et des lèvres, en laissant de côté les maladies contagieuses.

Eu égard au grand nombre d'apprentis très jeunes nécessaires dans la plupart des verreries, comparé au nombre beaucoup plus restreint d'ouvriers adultes, il se fait une sélection naturelle qui ne permet qu'aux plus robustes de continuer ce genre de travail, et malgré cela, les ouvriers verriers, à très peu d'exceptions près, à quarante-cinq ans et souvent beaucoup plus tôt, sont incapables d'un travail demandant un effort physique un peu considérable.

Les efforts incessants qu'ils doivent faire et la transpiration cutanée et pulmonaire à laquelle ils sont soumis, amènent un état de débilitement contre lequel ils ne réagissent qu'incomplètement, à tel point que, dans les mois chauds de l'été, le travail est diminué forcément, s'il n'est pas interrompu complètement.

Les procédés de soufflage mécanique de MM. Appert frères permettent de supprimer *d'une façon absolue* le soufflage par la bouche pour les enfants et si, dans quelques fabrications, ils ne le permettent pas pratiquement d'une façon aussi complète pour les ouvriers adultes, ce n'est pas par suite de l'imperfection des appareils qui permettent tous les mouvements de la canne dans les mains de l'ouvrier, mais par suite des conditions de rapidité exigées d'une fabrication à outrance; ils leur évitent dans tous les cas la partie la plus pénible du travail de soufflage.

Il faut regarder de plus comme impossible d'interdire d'une façon complète aux ouvriers de porter la canne à leur bouche; il peut arriver à tout instant que, par suite d'une inattention de leur part, ils soient obligés de souffler une très petite quantité d'air pour ne pas perdre la pièce qu'ils ont en main.

Il en serait du reste de cette mesure comme de celle qu'avait voulu faire adopter M. le docteur Viennois, de Rive-de-Gier, et consistant à obliger les ouvriers à se servir d'une buse protectrice qu'ils se mettaient dans la bouche au moment du soufflage, ayant pour effet d'empêcher le contact des lèvres et de la canne et de les protéger ainsi contre la propagation des maladies contagieuses. Elle n'a jamais pu être mise à exécution, car, dans bien des essais, l'eau provenant des irrigations était moins chargée que l'eau même de la rivière;

Au point de vue des matières organiques, la quantité en est souvent au-dessous du minimum généralement admis et ne le dépasse que rarement.

C'est donc là une solution élégante, efficace et productive de ce difficile problème de l'épuration des eaux industrielles; le jury s'est empressé d'en féliciter son auteur.

De fait, dans l'usine de MM. Appert frères, les ouvriers font des pièces de plus grand modèle (boules pour verres de montres de 1 m. 20 de diamètre) sans aucune fatigue; la santé y est parfaite. Au point de vue économique, les avantages ne sont pas moins grands; nous n'avons pas à en traiter ici.

En second lieu, MM. Appert frères se sont préoccupés des moyens à employer pour remédier aux accidents et aux causes d'empoisonnement auxquels sont soumis les ouvriers occupés dans les verreries, les cristalleries, les fabriques d'émaux et les émailleries pendant la pulvérisation, le blutage et le mélangeage des matières premières et des produits fabriqués qui y sont employés.

Parmi ces établissements, il y a lieu d'établir une distinction en ce qui concerne les verreries; dans ces établissements, en effet, les éléments constitutifs du verre : le sable, le sulfate de soude ou le carbonate de soude, le carbonate de chaux ou quelquefois la chaux vive éteinte, ne présentent par leur absorption à l'état de poussières ténues que des inconvénients d'ordre, pourrions-nous dire, mécanique, que la présence de l'acide arsénieux $As\ O^3$ en quantité toujours très minime ne peut que bien faiblement modifier; aussi suffit-il d'opérer une ventilation naturelle suffisamment active pour y remédier efficacement.

Il n'en est pas de même pour les autres établissements précités, dans lesquels les éléments qui composent soit le cristal, soit les émaux, et qui sont : le sable, le carbonate de potasse et l'oxyde de plomb, le plus souvent à l'état de minium, $2\ Pb.\ Pb\ O^2$, peuvent par leur présence dans l'économie produire des intoxications suivies des conséquences les plus graves, telles que la paralysie et même la mort.

Voici les dispositions que MM. Appert frères ont adoptées dans leur usine, ainsi que les prescriptions à l'observation desquelles les ouvriers sont tenus de s'astreindre :

Dans les ateliers de pulvérisation et de mélangeage, auxquels nous avons donné les dimensions les plus vastes possibles, nous produisons une ventilation artificielle au moyen d'un ventilateur du système Geneste et Herscher, débitant 5,000 mètres cubes et permettant de produire un renouvellement complet de l'atmosphère de l'atelier dix fois par heure.

L'air neuf est pris au-dessus des toits, dans les meilleures conditions de pureté et de propreté.

Les emplacements relatifs du ventilateur et des gaines d'arrivée d'air sont tels, que l'air venant du sommet de l'atelier s'étend en nappe animée de faible vitesse et entraîne avec lui les poussières engendrées dans les appareils à une hauteur n'excédant pas 0 m. 90 au-dessus du sol, de sorte que les ouvriers ont continuellement la partie supérieure du corps dans une atmosphère dépourvue de poussières.

En outre, les ouvriers sont munis de *masques* en métal mince faits sur mesure et s'adaptant sur leur face d'une façon hermétique, au moyen d'un bourrelet creux en caoutchouc; une ouverture garnie d'un grillage est obturée par une éponge fine constamment humectée et de dimensions suffisantes en surface et en épaisseur pour que l'air puisse la traverser sans éprouver une résistance trop grande, qui justifierait la répugnance que l'ouvrier éprouve souvent à s'en servir quand il n'est pas surveillé.

Enfin, toutes les fois qu'il est possible, nous employons, pour effectuer le mélangeage des matières dont l'ensemble porte le nom de *composition*, un tonneau hermétiquement clos, dans lequel un mouvement de rotation lent produit le mélangeage, par le déplacement du centre de gravité de la masse en mouvement.

Un ensemble de prescriptions contenues dans un article de notre règlement d'administration intérieure (art. X) complète les dispositions matérielles que nous venons de décrire succinctement.

Cet article X est ainsi conçu :

« Tout ouvrier occupé dans l'usine devra faire usage des moyens de salubrité et d'assainissement mis à sa portée pour l'exécution des travaux qui lui sont commandés, et consistant en :

« 1° Usage d'eau de Seine spéciale pour la boisson;

« 2° Lavage fréquent de la figure et des mains;

« 3° Ouverture des fenêtres, des portes ou des gaines de ventilation, quand il est nécessaire de produire un renouvellement de l'air de l'atelier, aussi complet que possible;

« 4° Faire usage des gants, masques et enveloppes protectrices;

« 5° Arrosage des matières pulvérisées ou mélangées, quand la nature de ces matières le permettra;

« 6° Usage des bains simples et médicinaux mis gratuitement à la disposition des ouvriers, sur leur demande.

« Faute de l'emploi de ces précautions recommandées, MM. Appert frères déclinent toute responsabilité pour les accidents ou les maladies qui pourraient en être la conséquence ».

Nous avons cherché à substituer l'emploi de la litharge ou protoxyde de plomb fondu à celui du minium, et certes, au point de vue du moindre dégagement des poussières nocives, la litharge est préférable, d'autant plus qu'il est possible de l'humecter légèrement et plus efficacement que le minium; mais on est arrêté par le prix plus élevé auquel revient ce produit pour l'avoir au même degré de pureté.

D'un autre côté, dans les usines importantes faisant ce produit elles-mêmes, on s'est trouvé en présence de difficultés telles vis-à-vis des voisins, que, par suite de l'émission considérable de vapeurs d'oxyde de plomb, qui se produisent au moment de sa fusion et qui ne peuvent être évitées, on a dû y renoncer.

L'ensemble de ces dispositions, l'usage des masques de MM. Appert et l'observation

des précautions sanitaires exposées ci-dessus ont été pris pour types et recommandés dans les usines qui se trouvent dans des conditions sanitaires analogues.

II. Épuration des eaux résiduaires des distilleries.

Les usines de Wyneghem-lez-Anvers (Belgique), appartenant à M. Louis Meeus, distillateur, utilisent environ 3,000 litres d'eau par minute; cette eau est fournie en partie par des puits, en partie par la rivière le Schyn. Les eaux sales des usines sont nécessairement polluées, et la situation des usines, en terrain plat et en pleine campagne, ne permet pas d'autre écoulement que leur retour à la rivière.

Elles sont utilisées pour l'irrigation d'une trentaine d'hectares de prairies artificielles, d'après les plans de M. Keelhof, et elles sont rendues à la rivière plus pures qu'elles n'en avaient été enlevées, après avoir produit en quatre coupes près de 14,000 kilogrammes de foin par hectare, alors que les meilleures irrigations de la Campine belge, arrosées par les eaux du canal de jonction de la Meuse à l'Escaut, n'en donnent guère que de 6,000 à 8,000 kilogrammes par hectare, même quand on fait usage de diverses fumures.

Les eaux sales des usines, réunies en un point, coulent d'abord dans le canal principal qui les conduit dans les rigoles d'alimentation, d'où elles se déversent sur la surface en ados des prairies artificielles pour arriver dans les rigoles d'écoulement qui reçoivent aussi d'autre part une partie de ces eaux filtrées à travers le sol.

Ce simple passage superficiel sur des ados d'une dizaine de mètres de largeur amène un certain degré d'épuration; mais, pour être tout à fait certain de l'appauvrissement des matières contenues dans les eaux, on les utilise en reprise, c'est-à-dire qu'on les fait servir à l'irrigation d'une seconde prairie placée en contre-bas de la première; de la sorte, les eaux de rigoles d'écoulement de la partie haute viennent remplir les rigoles d'alimentation de la partie basse, se déversent de nouveau à la surface d'ados d'une dizaine de mètres de longueur, s'écoulent entre les herbes et leurs racines et arrivent aux rigoles d'écoulement de la partie basse. Celles-ci les amènent aux canaux de fuite, lesquels les conduisent à la rivière en des points placés à 100 mètres et même 10 mètres en aval de celui où les pompes de l'usine viennent s'alimenter.

Des analyses faites par M. de Walque à sept reprises différentes, il résulte que :

1° Le degré hydrotimétrique d'eau de l'usine était de 13 degrés 5 à 52 degrés, celui des eaux rendues à la rivière n'était plus que de 11 degrés 5 à 16 degrés, alors que celui des eaux de celle-ci est de 13 degrés 5 à 16 degrés;

2° Les matières tenues en suspension dans les eaux représentent 0 gr. 277 à 1 gr. 625 à la sortie de l'usine, 0 gr. 002 à 0 gr. 042 à la sortie des terrains et 0 gr. 002 à 0 gr. 006 pour celles de la rivière;

3° Au point de vue des matières dissoutes, l'épuration est également très satisfaisante.

§ 4.

PROPHYLAXIE DES ÉPIDÉMIES ET DES MALADIES TRANSMISSIBLES.

Les mesures de préservation applicables aux épidémies et aux maladies transmissibles comprennent : 1° la déclaration de ces maladies à l'autorité chargée de prendre les mesures sanitaires; 2° la vaccination préventive à l'égard des maladies dont on connaît le vaccin; 3° l'isolement, autant que possible, des sujets atteints; 4° la désinfection sous toutes ses formes.

La première et la troisième de ces mesures sont laissées aux particuliers ou sont d'ordre administratif quant à leur prescription et à leur surveillance. Pour les deux autres, l'industrie intervient et une exposition peut témoigner des efforts faits pour les réaliser. Nous examinerons successivement : les moyens de pratiquer la vaccination, les procédés de désinfection qui étaient représentés dans la classe 64 de l'Exposition.

I. Vaccination.

Les vaccins aujourd'hui connus sont : le vaccin variolique découvert, il y a un siècle, par Jenner, le vaccin préventif de la rage et celui du charbon dus aux recherches de M. Pasteur.

Le jury de la classe 64 a dû borner son examen aux procédés de vaccination variolique, qui ressortissaient seuls à sa classe. Il doit cependant signaler également l'intérêt que présentait la Compagnie pour la propagation du vaccin charbonneux Pasteur à l'étranger, qui avait placé son exposition dans les galeries de cette classe.

La vaccination variolique s'opère de bras à bras ou à l'aide de vaccin recueilli sur des animaux, en particulier sur la génisse.

Le nombre des établissements publics et particuliers où se pratique la vaccination devient de plus en plus considérable, à mesure que les gouvernements et le public comprennent les avantages de cette pratique, grâce à laquelle la variole disparaît sûrement dans un pays, si la vaccination et la revaccination y sont généralisées. On est généralement d'avis aujourd'hui d'accorder la préférence au vaccin de la génisse sur tous autres, afin d'éviter la transmission d'accidents et de maladies diverses.

Dans la classe 14 (médecine et chirurgie), un certain nombre d'établissements de vaccination étaient représentés, mais la classe 64 comptait parmi ses exposants un important établissement de Vienne, celui de M. Hans Moritz (de Vienne), et surtout celui de MM. Chambon et Dr Saint-Yves-Ménard, à Paris, qui, grâce à l'initiative de M. Chambon, a servi de modèle à tous les établissements sanitaires de l'Europe et de l'Amérique. Cet établissement n'a pas cessé de mériter sa réputation par les soins spéciaux apportés à la culture et à la conservation du vaccin et par les perfectionnements qu'on ne cesse d'y chercher et d'y réaliser.

Institut de vaccine animale de MM. Chambon et Dr Saint-Yves-Ménard. — C'est en lisant le compte rendu du Congrès médical de Lyon (séance du 30 septembre 1864) que M. Chambon eut la première idée de créer à Paris un service de vaccine animale. Le Dr Viennois, de Lyon, comme conclusion vaccinale de son mémoire sur la syphilis avait proposé l'emploi, pour les vaccinations, d'un vaccin qui serait toujours recueilli sur des génisses vaccinifères, et M. le professeur Palasciano, de Naples, avait fait l'historique succinct d'un procédé spécial de vaccination par les génisses, connu sous le nom de *vaccine animale* et en usage dans son pays depuis près de 60 ans.

Deux mois après, en novembre 1864, M. Chambon fondait à Paris, avec la collaboration du Dr Lanoix, un service de vaccine animale. C'était la première tentative faite, depuis le congrès de Lyon, pour propager la méthode napolitaine.

Le service de vaccine animale de MM. Chambon et Lanoix, créé sur le modèle du service de M. Negri, de Naples, avait pour but d'entretenir le cowpox en permanence de génisse à génisse, pour assurer des séances quotidiennes de vaccination à la fois pour la clientèle privée et pour la clientèle des médecins qui désiraient vacciner eux-mêmes avec le vaccin pris directement sur la génisse.

Vers le mois d'avril suivant, en 1865, MM. Chambon et Lanoix assuraient les vaccinations et revaccinations par la vaccine animale dans les établissements hospitaliers de la Ville de Paris.

Ce fut là le premier lieu de propagande de la vaccine animale; les médecins et les élèves furent initiés à la nouvelle méthode.

MM. Warlomont (de Bruxelles), Pissin (de Berlin), qui furent les propagateurs de la vaccine animale dans leur pays, vinrent à Paris pour en apprendre la technique. Cette première période dura cinq ans; la collaboration cessa au mois de mars 1870.

M. Chambon continua son œuvre et dirigea seul son service, sous le nom d'Établissement de vaccine animale.

L'établissement fut alors bien modeste, les médecins n'encourageaient pas l'emploi du procédé et quelques déceptions dans les résultats obtenus avaient éloigné quelques-uns des premiers partisans.

Aussi, lorsque, en 1873, Paris fut menacé d'une épidémie de variole, le vaccin des génisses de l'Établissement de vaccine animale fut mis à la disposition des médecins des hôpitaux pour la revaccination du personnel hospitalier et des malades; il n'y eut que les médecins de l'hôpital Saint-Antoine qui en firent la demande.

Entre les années 1873 et 1879, des médecins qui avaient employé le vaccin de génisse à l'hôpital Saint-Antoine demandèrent successivement l'emploi de la vaccine animale dans leurs services hospitaliers de Laennec, Tenon et Bichat.

Aussi, lorsqu'en 1879 une nouvelle épidémie de variole menaça Paris, la vaccine animale, mieux appréciée, fut acceptée par tous les médecins des hôpitaux pour la vaccination des enfants et la revaccination des malades.

Pendant que l'administration de l'Assistance publique assurait l'emploi de la vaccine animale dans les hôpitaux et hospices, M. Chambon organisait, à ses frais, dans divers hôpitaux, des séances publiques et gratuites de vaccination : à Bichat, le lundi; à Tenon, le mardi; à l'hôpital des Enfants malades, le mercredi; à Saint-Antoine, le jeudi; à la Pitié, le vendredi.

Soit cinq séances par semaine.

Le public put ainsi profiter des avantages de la vaccine animale.

Pendant l'année 1888, qui fut la dernière, le nombre des vaccinations fut de 5,795 et celui des revaccinations de 1,007. Au mois de janvier 1889, l'administration de l'Assistance publique organisait un service régulier de vaccine animale dans les vingt arrondissements de Paris : ces séances de vaccinations dans les hôpitaux n'avaient plus de raison de continuer.

Depuis l'année 1873, époque à laquelle M. Chambon avait créé à l'hôpital Saint-Antoine ses premières séances de vaccinations par le vaccin pris directement sur la génisse, plus de 70,000 vaccinations avaient été faites par lui sans rémunération aucune de l'administration.

Modifications apportées à la technique opératoire. — Lorsque la méthode napolitaine fut introduite à Paris, elle se présenta avec des procédés nouveaux, complètement différents de ceux appliqués à la vaccine humaine. Le vaccin ensemencé dans des scarifications produisait des pustules allongées. La récolte vaccinale était faite par ablation complète de la pustule dont le tissu de la face interne était enlevé par grattage; on obtenait ainsi une pulpe qui, déposée sur de petites scarifications, transmettait sûrement la vaccine à l'homme.

A Naples, la vaccination directe était seule employée; quelquefois, cependant, M. Negri expédiait les pustules détachées en les mettant dans de petites fioles de verre; parfois il comprimait les pustules entre le pouce et l'index et faisait sourdre un liquide qu'il renfermait dans des tubes capillaires.

Toutes ces connaissances acquises, M. Chambon remplaça bientôt l'emploi des doigts par celui d'une pince à ligature qui put saisir la pustule à sa base; en opérant ainsi, il pouvait fixer la pustule et enlever la matière inoculable directement du vaccinifère. Il pouvait aussi récolter le sérum vaccinal qui se présentait à la surface de la pustule.

La pince à ligature a été remplacée par une pince spéciale qui a subi de nombreuses modifications, mais le procédé est resté; et, aujourd'hui, il est le seul employé dans la pratique de la vaccine animale. L'ablation de la pustule n'est plus employée qu'à Naples par M. Negri fils.

Quant au sérum vaccinal, il était très coagulable, et il était fort difficile de l'extraire des tubes capillaires. M. Chambon lui fit subir une préparation préalable, qui fit disparaître cet inconvénient : le sérum récolté d'abord dans des tubes droits fut déposé, après un quart d'heure environ, sur des plaques de verre. Il en résulta : 1° un caillot

fibrineux; 2° un liquide clair et limpide, facile à pénétrer dans les tubes capillaires et à être utilisé. C'était le produit connu sous le nom de *lymphe vaccinale défibrinée*. Elle fut employée jusqu'au jour où le comité milanais prépara la *pulpe vaccinale*, préparation aujourd'hui la seule en usage et la plus parfaite pour transmettre à distance le vaccin de génisse avec ses propriétés altérées.

La première table à bascule destinée à immobiliser les génisses a été construite sur les indications de M. Chambon, et toutes celles qui ont été faites depuis n'en ont été que des modifications.

M. Negri opérait ses animaux en les renversant à terre.

Le personnel se compose actuellement de 2 directeurs, MM. Chambon et Ménard; 3 médecins vaccinateurs, MM. les docteurs Fouque, Magnin et Jay; 1 préparateur, M. Curtius; 1 garçon de laboratoire, M. Romain Gasset; 1 garçon d'étable; 3 cochers.

Au rez-de-chaussée, on trouve l'étable des vaccinifères, le laboratoire pour l'inoculation et la récolte du vaccin, le salon d'attente pour la clientèle, le cabinet de vaccination, un vestibule et une cour-jardin; au premier, le laboratoire pour la préparation du vaccin à expédier, la chambre pour la mise en tubes et l'emballage, le bureau des directeurs et le logement du garçon de laboratoire (fig. 80-83).

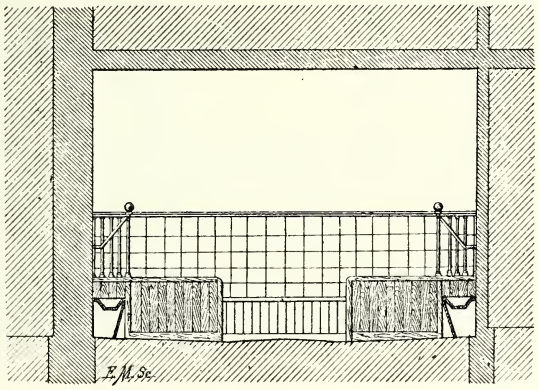


Fig. 80.

L'étable présente dix stalles. Elle est entièrement dallée en céramique. Ses parois sont revêtues de carreaux de faïence vernissée; les râteliers sont en fer, les mangeoires en fonte émaillée, les séparations en bois vernis; les caniveaux se déversent dans l'égout par des bondes à siphon; l'éclairage est large; l'aération est assurée en permanence par une cheminée où brûle un bec de gaz. En un mot, toutes les dispositions sont prises pour assurer la culture du vaccin dans des conditions d'asepsie parfaites.

Un mode d'attache spécial empêche les veaux de se lécher le champ vaccinal.

Le laboratoire pour l'inoculation des veaux et la récolte du vaccin forme le vestibule de l'étable dont il est séparé par une cloison vitrée. Il est également dallé en céramique; il présente une bouche d'eau et une bonde d'égout. Il est éclairé par en haut au moyen d'un vitrage couvrant toute sa surface, rafraîchi l'été par un écoulement

d'eau en nappe. Il présente une table à bascule pour maintenir les veaux, avec châssis en fer et plateau en hêtre.

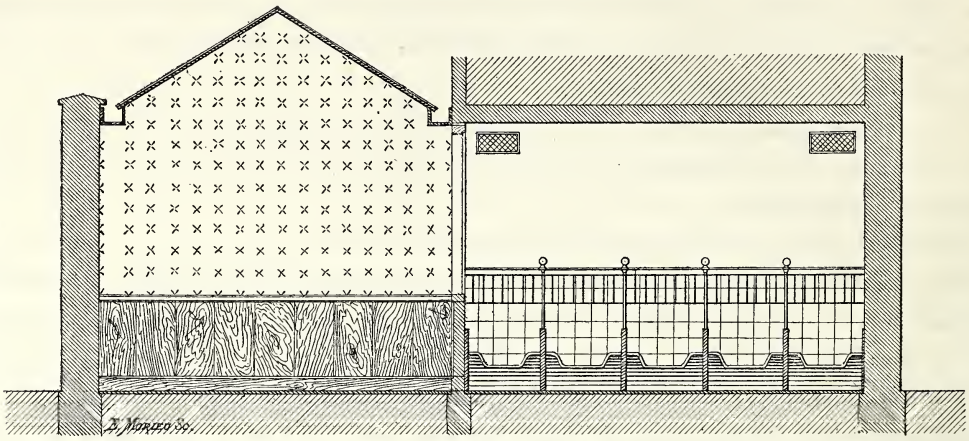


Fig. 81.

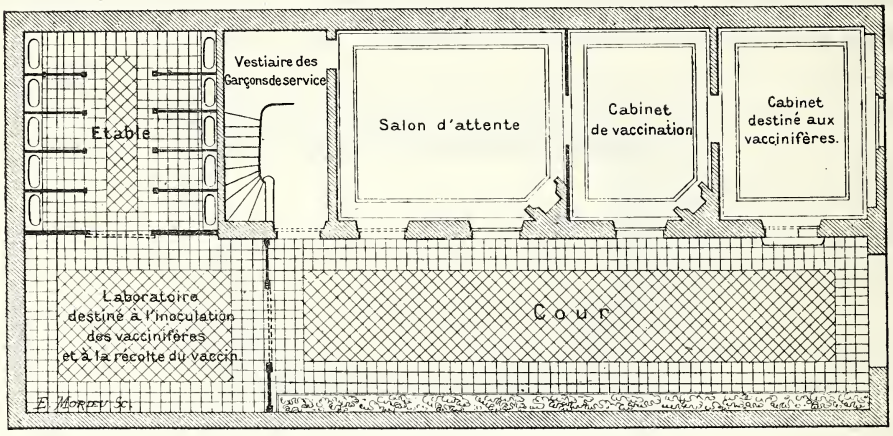


Fig. 82.

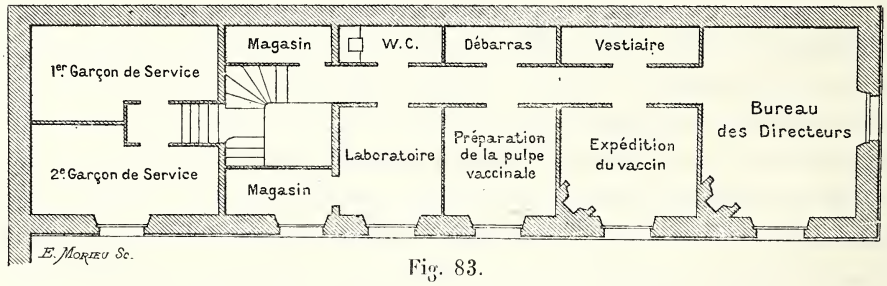


Fig. 83.

Dans une armoire tenue proprement se trouvent les instruments et objets divers utilisés pour la culture et la récolte du vaccin.

Les détails à signaler dans le laboratoire pour la préparation du vaccin consistent en : table du préparateur en lave émaillée, filtre à bougie adapté au robinet des eaux,

étuve de Wiesnegg pour la stérilisation des tubes de verre, des instruments et objets divers servant a la manipulation de la pulpe vaccinale, mortier d'agate avec pilon, tamis métallique stérilisable, soufflet à chalumeau pour fermer au gaz les tubes de vaccin.

Rue Ballu, existe une écurie-remise pour quatre chevaux et trois voitures spéciales pour le transport des vaccinifères.

Rue Coulaincourt, n° 60, il y a en outre une étable d'approvisionnement et d'observation, pouvant recevoir vingt génisses, depuis leur arrivée jusqu'au jour de leur vaccination.

Choix des vaccinifères. — L'institut de vaccine animale ne s'approvisionne plus au marché de la Villette. On peut recevoir des animaux contaminés d'entérite infectieuse, de fièvre aphteuse, etc. Ce sont toujours des veaux de lait sevrés brusquement, délicats, difficiles à entretenir.

L'importance de ses services lui permet de faire venir directement des veaux de la campagne, par wagons complets de 15 à 20. Il les reçoit du Limousin, c'est-à-dire d'un pays où la race bovine n'est pas laitière et où l'on observe très peu de tuberculose. Ce sont des veaux de 3 à 6 mois, bien sevrés, faciles à nourrir avec du foin et du son.

Pendant leur séjour à l'institut, ils sont toujours en parfaite santé; ils sont exempts particulièrement de la diarrhée qui préoccupe tant dans tous les instituts de vaccine. Le foin les maintient même dans un état de constipation, grâce auquel ils sont propres et, par suite, plus agréables à transporter.

Leur seul inconvénient est de subir une perte plus considérable que les veaux de lait, la viande des veaux sevrés, dite « viande rouge », n'étant pas appréciée dans les boucheries des grandes villes.

Les génisses sont seules utilisées, à l'exclusion des veaux mâles. Leurs urines rejetées en arrière ne viennent pas souiller la litière où repose le champ de culture vaccinale.

Technique de la production de vaccin. — Après avoir séjourné dans l'étable d'approvisionnement et après y avoir été observé soigneusement, chaque veau vient à son tour dans l'étable des vaccinifères où il est inoculé le jour même.

Il est couché sur la table du côté gauche, les membres postérieurs allongés en arrière, les artères allongées en avant. La peau du côté droit se trouve ainsi tendue et se prête bien aux opérations suivantes : lavage au savon, rasement du champ vaccinal étendu de l'épaule au pli de l'aine et du milieu du sternum au milieu des côtes; lavage de la peau à l'eau boriquée, séchage avec un linge propre (fig. 84-88).

On pratique alors, à l'aide d'une lancette Chambon ou scarificateur (fig. 89), des incisions superficielles verticales, formant des rangées parallèles et disposées en quinconces. Chaque incision mesure environ 2 centimètres de hauteur et se trouve distante de 2 centimètres et demi des voisines. Le champ vaccinal présente 10 à 12 rangées de 10 scarifications chacune.

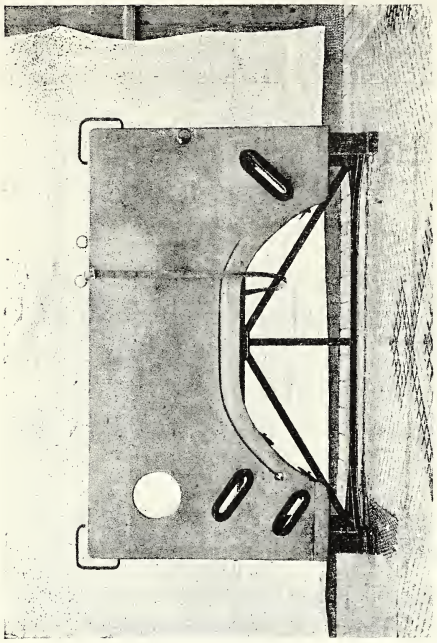


Fig. 85.

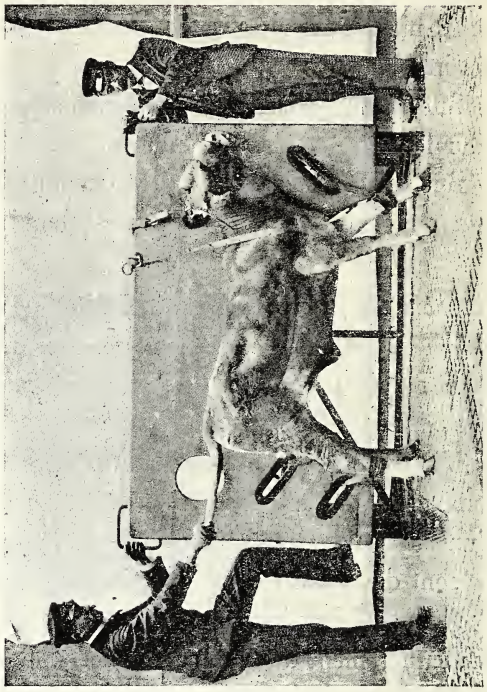


Fig. 87.

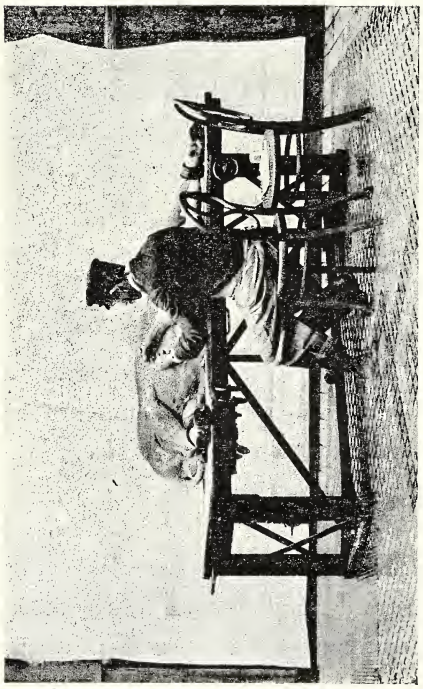


Fig. 84.

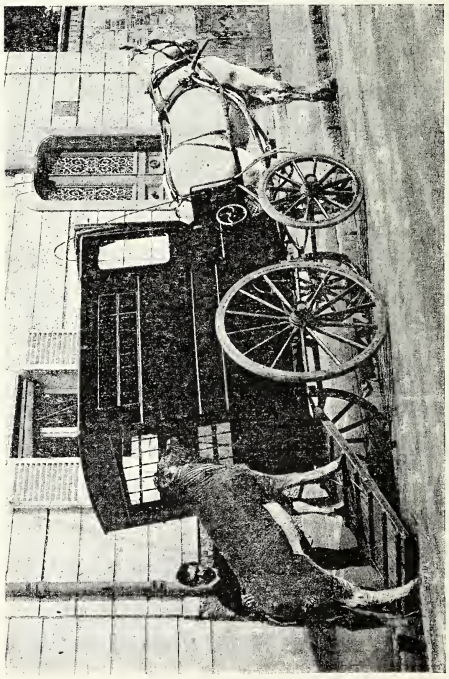


Fig. 86.

Dès qu'une rangée d'incisions est faite, on dépose dans chacune d'elles, au moyen d'un tube effilé, une goutte de lymphe vaccinale défibrinée, recueillie le jour même ou la veille sur la génisse qui présentait la plus belle éruption.

Les vaccinifères sont utilisés le quatrième, le cinquième et le sixième jour après l'inoculation dans les différents services où ils sont transportés pour la vaccination directe de génisse à bras. La génisse est tenue debout, avec ou sans entraves; le vaccinateur comprime chaque pustule avec la pince Chambon.

Puis, avec la lancette Chambon, on détache les croûtes et l'on gratte la pustule à plusieurs reprises, de manière à former avec la lympe vaccinale un liquide épais et louche. C'est avec ce liquide qu'on charge successivement plusieurs lancettes (10 à 20 par pustule) suivant le degré d'évolution.

Dans le service externe, on prend facilement les pustules des cinq rangées supérieures; les inférieures sont réservées pour la récolte de pulpe vaccinale qui se fait à l'institut sur la table à bascule.

Préparation de la pulpe vaccinale glycérinée. — Le produit du grattage des pustules est déposé peu à peu, à l'aide d'une grosse lancette, dans un godet propre stérilisé, puis immédiatement transporté au laboratoire du premier étage.

Il est broyé et divisé dans un mortier d'agate, puis additionné de la glycérine neutre. Le mélange forme un liquide pulpeux. La pulpe glycérinée est mise dans des tubes de deux calibres, pour 4 ou 20 vaccinations. Ces tubes sont rapidement fermés à chaleur et expédiés au jour le jour.

Technique de la vaccination. — Dans tous ses services, l'institut de vaccine animale pratique la vaccination directe de génisse à bras.

Tout en reconnaissant les services que rend et que rendra plus encore la pulpe glycerinée pour la généralisation de la vaccine animale, il faut admettre que la vaccination directe est la méthode la meilleure et la plus sûre, à laquelle on doit recourir partout où l'on peut rapprocher les personnes des génisses ou les génisses des personnes.

Chaque voiture transporte une génisse, un cocher servant d'aide et un médecin vaccinateur. Il s'y trouve une trousse contenant une série de lancettes et une provision d'eau boriquée ou sublimée pour le lavage des lancettes.

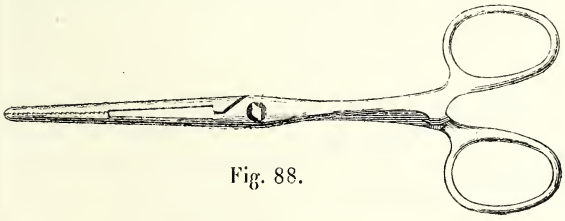


Fig. 88.

La lancette est du modèle Chambon (fig. 88).

Fig. 89.

Elle est piquante et coupante. Elle permet de faire un tout petit trait de scarification ne dépassant pas 1 millimètre de longueur.

IMPRIMERIE NATIONALE.

Quand elle a été chargée, le vaccinateur dépose une gouttelette en un point du bras et pratique la piqûre à travers cette gouttelette; il en reprend l'excédent qu'il reporte en un point voisin pour faire une seconde piqûre.

On ne fait généralement que deux piqûres à chaque bras. Dans les vaccinations en masse, comme dans les mairies de Paris, les écoles, les lycées, etc., la génisse tenue debout, un aide peut charger des lancettes pour deux médecins, et ceux-ci arrivent à vacciner en 1 heure 250 nouveau-nés et jusqu'à 400 écoliers.

Services créés et entretenus par l'institut de vaccine animale. — Chaque hôpital a une séance par semaine. Les nouveau-nés sont vaccinés et les malades entrants revaccinés.

VACCINATIONS

FAITES PAR L'INSTITUT DE VACCINE ANIMALE DANS LES MAIRIES DE PARIS EN 1889.

ARRONDISSEMENTS.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOÛT.	SEPTEMBRE.	OCTOBRE.	NOVEMBRE.	DÉCEMBRE.	TOTAUX.
1er	1	6	11	18	86	47	19	18	30	13	10	3	262
2e	1	8	12	20	78	103	8	16	24	12	5	1	288
3e	6	13	27	36	229	177	56	83	87	99	4	2	819
4e	6	16	12	32	358	249	88	108	72	43	20	5	1,009
5e	5	5	29	45	237	174	49	34	71	29	17	1	696
6e	15	10	9	19	122	116	31	15	38	15	9	2	401
7e	4	6	9	13	103	85	17	17	32	14	8	1	309
8e	2	2	6	13	58	29	6	8	9	8	4	5	150
9e	1	7	7	25	88	66	20	17	37	12	6	//	286
10e	9	20	56	62	482	332	137	76	104	57	23	10	1,368
11e	37	51	121	66	786	652	291	148	217	131	80	15	2,595
12e	15	49	52	115	627	395	143	135	180	69	34	6	1,820
13e	29	22	64	152	893	414	183	110	172	63	34	16	2,152
14e	17	33	17	61	384	283	118	50	99	56	16	13	1,147
15e	1	22	29	54	627	334	151	72	79	45	10	7	1,431
16e	10	24	14	36	222	114	50	31	49	54	11	1	616
17e	7	20	43	48	327	309	76	66	68	28	6	6	1,004
18e	18	26	21	53	768	373	168	116	180	82	28	17	1,850
19e	//	42	115	116	977	474	155	145	171	63	23	20	2,301
20e	4	74	81	154	816	873	153	179	256	90	70	15	2,765
Totaux	188	456	735	1,138	8,268	5,599	1,919	1,444	1,975	983	418	146	23,269
REVACCINATIONS.													
	30	85	59	119	126	321	499	205	149	223	91	12	1,919
Totaux généraux.	218	541	794	1,257	8,394	5,920	2.418	1,649	2,124	1,206	509	158	25,188

Dans chaque arrondissement, au bureau de bienfaisance ou dans un lieu qui en dépend, se fait une séance publique et gratuite de vaccination et revaccination par semaine.

Dans le cas où se déclare un foyer épidémique dans une maison, une génisse y est conduite immédiatement et la vaccination est proposée aux habitants par un représentant de l'autorité administrative.

Dans un certain nombre de communes suburbaines, des vaccinifères sont transportés une, deux, trois, quatre ou cinq fois par an, pour des séances publiques et gratuites, dans les mairies ou dans les écoles.

Des génisses sont mises à la disposition des écoles, des lycées de Paris et de Versailles, des usines, etc., pour la revaccination de leur personnel.

Quatre départements ont voté un crédit pour achat de vaccin à l'institut de vaccine animale.

Le département de la Somme a reçu, en 1889, des vaches pour 4,200 vaccinations; le département des Vosges, pour 4,000 vaccinations; le département du Puy-de Dôme, pour 800 vaccinations.

De même, les villes de Versailles, Pantin, Neuilly et Gentilly s'approvisionnent régulièrement de vaccin de génisse.

Services privés. — Vaccination. — 1° A l'institut de vaccine animale, rue Ballu, n° 8, séances de vaccination directe, tous les jours, de 1 heure à 5 heures. Les médecins et sages-femmes sont admis à vacciner leurs clientèles;

2° Aux domiciles des médecins et des sages-femmes de Paris et de la banlieue où les génisses sont transportées;

3° Aux domiciles des particuliers.

Envoi de vaccin. — Grâce aux services importants des hôpitaux et des mairies de Paris, l'institut entretient en permanence de 5 à 12 génisses vaccinifères. Il est donc possible de récolter chaque jour du vaccin et de l'envoyer tout fraîchement préparé. Toute demande est satisfaite par retour du courrier. Du 1er juillet 1889 au 30 juillet 1890, l'institut de vaccine animale a livré du vaccin pour 250,000 vaccinations.

II. Désinfection.

La désinfection a pour but d'empêcher l'extension des maladies transmissibles en détruisant leurs germes ou en les rendant inoffensifs. Les maladies transmissibles sont en effet engendrées par des germes provenant d'individus antérieurement atteints; leur propagation peut et doit être évitée au moyen des mesures d'hygiène, parmi lesquelles la désinfection occupe assurément le premier rang.

D'autre part, quelle que soit la théorie adoptée pour expliquer la propagation de ces

maladies, il est un fait certain, admis par tout le monde, c'est que les objets salis par les malades renferment de nombreuses causes de transmission.

La destruction des germes pathogènes s'adresse, pour un cas donné, au local occupé par le malade dont l'affection est transmissible, aux objets renfermés dans ce local et surtout aux objets qu'il a souillés par contact médiat ou immédiat. En effet, les maladies transmissibles peuvent se communiquer : par le malade lui-même et son entourage, par les cadavres, par les aliments et par les objets lui ayant servi (meubles, vêtements, linge, etc.), par les personnes qui voient les malades, par les pièces habitées par ceux-ci, par leurs excrétions. De là diverses conditions à remplir, dont les unes pourraient être laissées à la discrétion des particuliers, mais dont la plupart ne peuvent être appliquées que par des personnes expérimentées, d'autant plus que les procédés préconisés pour la désinfection des objets et des appartements ne sont pas sans entraîner des précautions spéciales.

Ces procédés peuvent être groupés sous trois catégories : 1° les fumigations gazeuses ; 2° les liquides antiseptiques ; 3° la chaleur sous diverses formes.

Les fumigations gazeuses se pratiquent généralement à l'aide de l'acide sulfureux. Quant à l'emploi des liquides antiseptiques, il se fait avec des lavages ou mieux des pulvérisations. Et l'on fait surtout usage de la chaleur sous forme de vapeur sous pression dans des appareils dits *étuves à désinfection*.

A. — Désinfection des locaux par pulvérisation des liquides antiseptiques.

Souvent il importe de détruire, sur les murs des habitations, sur les parois des salles d'hôpitaux, des casernes, navires, wagons à bestiaux, voitures de blessés, etc., les micro-organismes pathogènes ou les impuretés qui peuvent s'y être déposées et rendre dangereux pendant longtemps le séjour ou la fréquentation de ces locaux. De plus, il est certaines parties du matériel qui ne peuvent être soumises à la désinfection par la vapeur sous pression, tels que les cuirs, les peaux, les fourrures, les meubles en bois, etc. Dans ces cas, l'on a dû proposer, ou bien de se servir de lavages à l'aide de solutions antiseptiques, ou bien d'appareils producteurs de vapeur surchauffée. Mais la vapeur, à l'extrémité d'un conduit, perd bien vite sa température en se détendant, à moins que, sur le trajet de la chaudière à l'extrémité du conduit, elle ait été surchauffée.

Dans tous les cas, et ils sont nombreux, où la désinfection du matériel et des parois ne peut ou ne doit être faite qu'à l'aide de solutions antiseptiques, il y a lieu de se servir d'appareils permettant non pas seulement un lavage aussi rapide et aussi efficace que possible, mais surtout un très léger dépôt superficiel par pulvérisation. Dans ce but, MM. Geneste et Herscher ont fait construire les appareils représentés (fig. 90 et 91), adoptés par plusieurs administrations publiques.

Ces appareils comprennent essentiellement un récipient contenant la solution anti-

septique et une petite pompe qui aspire le liquide contenu dans le récipient et le refoule dans un pulvérisateur relié à la pompe par un long tube en caoutchouc; cette pompe est mise en mouvement par l'intermédiaire d'un petit volant; le liquide sort du pulvérisateur sous forme de brouillard épais.

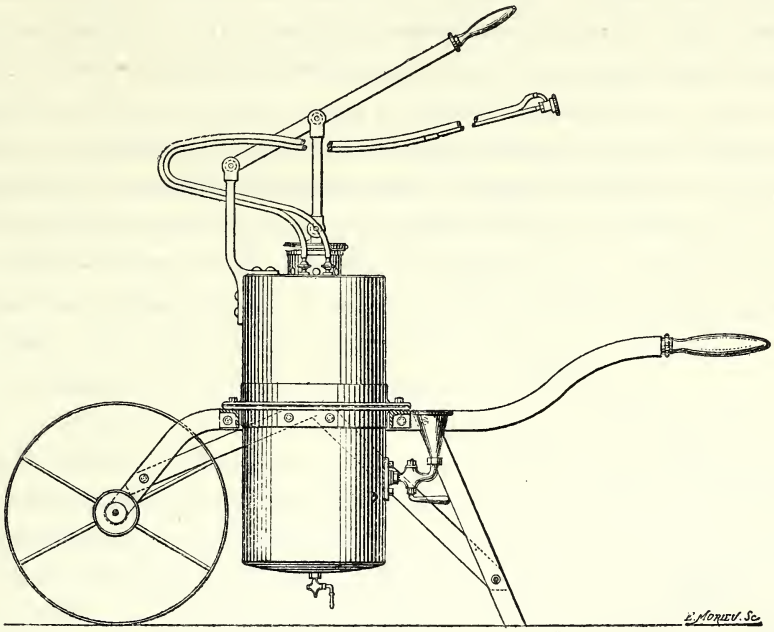


Fig. 90.

Le récipient est supporté par une brouette de construction légère, qui permet de le transporter avec la plus grande facilité d'un point à un autre. L'intérieur du récipient est recouvert d'un enduit à base de caoutchouc. Toutes les parties de la pompe susceptibles d'être en contact avec le liquide antiseptique sont en ébonite.

On remplit le récipient de la solution désinfectante par la bonde supérieure, puis on ouvre le robinet qui se trouve à la base du pulvérisateur, que l'on tient d'une main. On actionne de l'autre main la manivelle de la petite pompe, et l'on dirige le pulvérisateur sur le point à désinfecter.

On peut, avec cet appareil, désinfecter rapidement les parois des locaux contaminés.

Cet appareil, qui a été utilisé de divers côtés, a donné notamment d'excellents résultats pour la désinfection des écuries de l'École supérieure de guerre, au cours d'une épidémie sur les chevaux de cette école, en 1887.

L'appareil (fig. 90) se compose de deux récipients superposés et communiquant entre eux par un tube de petit diamètre; le récipient inférieur contient la solution

désinfectante. Une petite pompe sert à comprimer de l'air dans le récipient supérieur; deux robinets, dont l'un communique avec le réservoir d'air et l'autre avec le réservoir contenant le liquide, sont placés sur le haut de l'appareil. Sur ces robinets s'adaptent des tuyaux en caoutchouc qui communiquent avec l'appareil pulvérisateur.

Tout le système est monté sur un léger chariot en fer.

Pour le fonctionnement de cet appareil, il faut introduire le liquide antiseptique par l'entonnoir, puis on ferme le robinet de remplissage. On ferme également les deux petits robinets communiquant avec le pulvérisateur et l'on actionne le levier de la pompe. Après avoir donné une douzaine de coups de piston, on ouvre les deux robinets et le liquide s'échappe alors par le pulvérisateur, sous forme de jet nébuleux; on dirige ce jet sur les parois à désinfecter, de façon à les humidifier légèrement. La manœuvre est très simple et l'opération se fait très rapidement. Cet appareil est plus léger que le précédent, la pulvérisation est aussi beaucoup plus fine. Il est surtout employé pour la désinfection des murs des hôpitaux, des casernes, les voitures servant au transport des blessés et des malades, les écoles, lycées, asiles, les dépôts de mendicité, les prisons, etc.

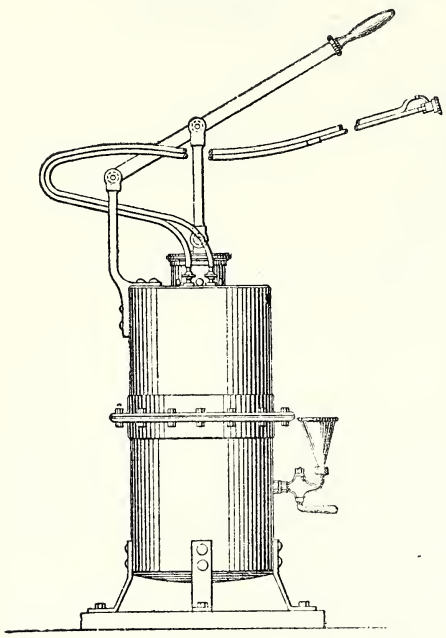


Fig. 91.

Le second appareil ne diffère du précédent que par le remplacement du petit chariot par des pieds fixés sur une planchette (fig. 91). Son poids total n'est que de huit kilogrammes; des poignées fixées au récipient permettent de le monter facilement aux étages les plus élevés des habitations. Ce même appareil peut être fixé sur nos étuves locomobiles, derrière le siège du conducteur. Ces pulvérisateurs sont employés pour la désinfection des objets mobiliers qui ne peuvent être soumis à l'action de la chaleur, comme les fourrures, les peaux, les meubles collés ou vernis; il sert également pour la désinfection des appartements, les tentures, rideaux, les voitures publiques, les wagons à voyageurs, les cabines des navires, etc. Un seul homme peut transporter et faire fonctionner l'appareil.

B. — Désinfection des étoffes et tissus par les étuves.

Lorsque des administrations procèdent *à la désinfection des objets de literie, des linges et vêtements d'un malade, des cargaisons des navires, etc.*, elles sont en quelque sorte responsables des dommages que cette opération sanitaire, quelque nécessaire qu'elle soit,

peut causer, et elles s'exposeraient souvent à des demandes reconventionnelles très onéreuses, si elles se servaient de procédés exerçant une action destructive.

Or il ne faut pas songer, lorsqu'il s'agit des objets que nous venons de citer, à l'emploi de composés chimiques, dont l'effet n'est réellement efficace qu'à des doses entraînant leur altération constante ; on ne peut songer non plus à l'emploi du feu, surtout si l'on parvient à un résultat aussi efficace à l'aide de procédés moins violents. Il y a déjà longtemps qu'on a pensé à renfermer les objets à désinfecter dans des boîtes métalliques dont la température intérieure pourrait être suffisante pour détruire tous les micro-organismes pathogènes.

De là est venue l'idée des étuves à désinfection. On y a d'abord employé l'air chaud, puis l'air humide, la vapeur dite « surchauffée », la vapeur à l'état de courant et la vapeur avec ou sans pression, suivant les cas. Le problème à résoudre était celui-ci : obtenir dans tous les points, sans exception, d'un objet à désinfecter, et quel que soit cet objet, une température suffisante pour détruire tous les microbes spécifiques des affections transmissibles ; faire que cette opération s'effectue dans un temps très court, à une température assez modérée, sous une pression assez faible et dans des circonstances de sécurité assez grandes pour que les objets soient réellement désinfectés sans être détériorés.

Trois systèmes d'étuves à désinfection se trouvaient à l'Exposition : 1° les étuves à vapeur sous pression de MM. Geneste et Herscher et de M. Leblanc ; les étuves à air chaud et vapeur sans pression du système de M. le docteur Leduc, construites par M. Dehaître ; l'étuve à courant de vapeur, du système de M. le docteur Van Overbeek de Meyer, d'Utrecht, construite par la maison Bingham, de Londres.

Bien qu'au courant des expériences faites sur ces divers systèmes, le jury résolut, sur la proposition de son secrétaire, de procéder à des expertises spéciales, au point de vue de la valeur pratique des appareils présentés. M. Hudelo, répétiteur de physique à l'École centrale des arts et manufactures, fut chargé de la partie physique de ces expériences et M. le docteur Netter de la partie bactériologique. MM. Leblanc, Bingham, Geneste et Herscher se sont très obligeamment prêtés à ces expériences ; M. Dehaître a opposé un refus, basé sur sa qualité de *hors concours* comme membre du jury dans une autre classe, en ajoutant que son appareil n'avait besoin d'aucune expérimentation. Voici le rapport présenté au jury sur ces expériences par les experts :

Expériences sur les étuves à désinfection, rapport de MM. Hudelo et Netter. — 1° Étuve à courant de vapeur de M. Bingham, système de M. le docteur Van Overbeek de Meyer.

L'appareil est cylindrique, à une seule porte ; il est à double paroi au pourtour et sur le fond, et a 1 m. 22 de fond et 0 m. 90 de diamètre. La double enveloppe contient de l'eau dont la hauteur est indiquée par un tube à niveau à l'avant et au-dessous se trouve un foyer qui chauffe cette eau. La surface de grille est de 0 m. 46 × 0 m. 46 ; on brûle de la houille. L'étuve est chauffée par l'eau qui se trouve dans la double

enveloppe et par la vapeur qui s'y forme ; elle pénètre directement et sans pression dans l'intérieur de l'étuve. Une soupape placée à la partie supérieure permet le départ de la vapeur.

L'étuve étant chauffée, on introduit, à 11 h. 22, un matelas dont le poids est de 11 kilogr. 600 et la moitié d'une bande de toile, dont l'autre moitié se rompt sur une charge de 29 kilogrammes. On ferme et on laisse dans l'étuve jusqu'à 11 h. 52, soit une demi-heure exactement. On soulève la soupape supérieure et l'on ouvre légèrement la porte ; à midi, on enlève le matelas qui pèse 12 kilogr. 650. Le thermomètre marque 100 degrés.

La bande de toile s'est rompue sur une charge de 19 kilogrammes. La température fournie par l'étuve est peu élevée; il y a altération sérieuse des tissus. La dessiccation se fait mal; l'étuve reçoit et rend les objets traités du même côté, ce qui est une véritable faute de principe.

Les microbes placés dans les profondeurs du matelas ont été en partie détruits; le *bacillus subtilis* a résisté ; les spores de la bactéridie charbonneuse ont été détruits.

2° *Étuve à vapeur sous pression de M. Leblanc.* — L'étuve de M. Leblanc est un corps de chaudière cylindrique ayant 2 m. 55 de longueur et 1 m. 60 de diamètre, fermé aux deux extrémités par un fond légèrement bombé, appliqué sur un joint de caoutchouc et serré au moyen de boulons à manettes; elle est timbrée à 1 kilogr. 500.

Le chauffage intérieur se fait au moyen de six tuyaux à ailettes disposés à la partie inférieure de l'étuve ; la longueur de ces tuyaux est de 2 mètres, leur diamètre de 0 m. 070 ; le diamètre des ailettes est de 0 m. 140 ; la chaudière qui fournit la vapeur est timbrée à 5 atmosphères.

Le chauffage direct se fait en introduisant la vapeur à la partie supérieure de la chaudière par un tuyau qui servira ensuite au séchage, lorsqu'il sera mis en communication avec un tuyau d'évacuation dans lequel se trouve un éjecteur et qui s'élève à une certaine hauteur. Un tuyau placé à la partie inférieure de l'étuve sert à l'écoulement de l'eau condensée dans la chaudière et sert en même temps à l'introduction de l'air destiné à produire le séchage.

On a fait sur cette étuve une première expérience le 19 juillet 1889 :

On a introduit dans l'étuve un matelas pesant 12 kilogrammes, plus une moitié d'une bande de toile coupée à moitié de sa longueur. La moitié qui reste se rompt sous un effort de traction de 27 kilogrammes.

On introduit dans le matelas deux thermomètres à maxima, dont l'un appartenant à l'exposant.

On met le matelas dans l'étuve à 10 h. 17 du matin, les tuyaux étant déjà chauffés par la vapeur. On introduit immédiatement la vapeur de chauffage direct en maintenant la chauffe des tuyaux.

La vapeur dans les tuyaux a la pression de 4 kilogrammes; un thermomètre adapté

à l'étuve et qui a sa tige divisée à l'extérieur marque 103 degrés à 10 h. 35 et 112 degrés à 10 h. 37; la pression à l'intérieur est un peu inférieure à 1 kilogramme. A ce moment, on précède au séchage en faisant marcher l'éjecteur; la pression et la température intérieures diminuent, le thermomètre de l'étuve marque 88 degrés et la pression est 0 kilogramme à 10 h. 40; on ferme le robinet de vapeur de l'éjecteur à 10 h. 48. On ouvre immédiatement l'appareil et l'on fait sortir les objets introduits. Les deux thermomètres à maxima ont donné l'un 92 degrés, l'autre 72 degrés. Ce dernier est le thermomètre de l'exposant. Le poids du matelas au sortir de l'étuve est de 12 kilogr. 150. La bande de toile chauffée s'est rompue sur un effort de 18 kilogrammes.

Dans cette expérience qui a duré en tout 21 minutes, on n'a pas pu obtenir une température suffisante pour la désinfection, et la bande de toile a été fortement altérée, puisque sa résistance a diminué de 27 à 18 kilogrammes.

Tous les microbes expérimentés (bacillus subtilis et spores de la bactéridie charbonneuse) ont conservé leur vitalité et leur virulence.

Une seconde expérience a été faite le 25 juillet 1889, pour se rendre compte de la répartition de la température dans l'étuve.

Trois matelas ont été placés dans l'appareil.

On a disposé en différents points cinq thermomètres :

Le n° 1, à la partie supérieure de l'étuve et dans le plan médian ;

Le n° 2, au centre de l'étuve;

Le n° 3, vers l'extrémité du diamètre horizontal moyen de l'étuve;

Le n° 4, à la partie inférieure et dans le plan médian de l'étuve ;

Le n° 5, près de l'une des poutres et sur l'axe de l'étuve.

Il est bien entendu que tous les thermomètres étaient enfouis dans la laine des matelas.

Les tuyaux de chauffe recevaient la vapeur depuis un certain temps et la pression dans les tuyaux est de 3 kilogr. 2.

On met les matelas dans l'étuve à 3 h. 20.

La vapeur dans les tuyaux est abaissée à 1 kilogr. 7; l'on remonte immédiatement à 4 kilogr. 5. On procède au chauffage direct en introduisant la vapeur dans l'étuve à 3 h. 22. La température fournie par le thermomètre de l'étuve est à 108 degrés à 3 h. 35, à 110 degrés à 3 h. 36; on arrive à 113 degrés quelques instants après, et l'on maintient cette température jusqu'à 3 h. 43. La pression dans la chaudière s'est élevée à 1 kilogramme. On procède au séchage en ouvrant le robinet de l'éjecteur à 3 h. 50; la température donnée par le thermomètre de l'étuve est de 83 degrés; la pression, 0 kilogramme. On ouvre et l'on fait sortir les matelas. On retire les thermomètres qui fournissent les températures suivantes :

N° 1	115 degrés.
N° 2	114
N° 3	110
N° 4	98
N° 5	115

On voit qu'il s'est produit des différences très notables dans la température obtenue aux différentes régions de l'étuve dans l'intérieur des matelas.

On a écourté le séchage sur lequel on s'était proposé de ne faire, cette fois, aucune observation.

On voit que les résultats de la première expérience ont été complètement insuffisants; quoiqu'il n'y ait eu qu'un seul matelas dans l'étuve, la température dans l'intérieur de la laine ne s'est pas élevée à plus de 92 degrés; malgré cela, la bande de toile placée sur le matelas a été altérée profondément. Les résultats de la deuxième expérience ont été moins incomplets au point de vue de la température, mais les dispositions intérieures de l'appareil et la conduite de l'opération ont produit ce qu'on pouvait prévoir à priori, c'est-à-dire, une inégalité assez marquée dans les températures obtenues. On remarquera que la pression dans les tuyaux de chauffe s'est élevée à 4 kilogr. 5 et qu'elle a été, dans la chaudière, presque constamment voisine de 1 kilogramme, pression qu'elle a atteinte au bout d'un certain temps. La durée du chauffage a été en tout de 23 minutes.

Dans cette expérience, les microbes pathogènes placés dans l'appareil ont résisté à la désinfection.

3° *Étuve à vapeur sans pression de MM. Geneste et Herscher frères.* — L'étuve, qui a été l'objet des expériences est un corps de chaudière cylindrique de 1 m. 30 de diamètre; la longueur est de 2 m. 25; elle est recouverte d'une enveloppe isolante extérieure. Elle est fermée par deux portes, en forme de calotte sphérique, assujetties au moyen de boulons articulés sur un joint en caoutchouc.

Dans l'intérieur de l'étuve se trouvent, en haut et en bas, deux batteries de chauffe formées chacune de 11 tuyaux lisses en fer de 0 m. 14 de diamètre.

La vapeur est distribuée à l'intérieur de l'étuve par un tuyau en cuivre rouge percé de trous et placé un peu au-dessus de l'axe; un écran est placé devant ce tuyau dans toute sa longueur. Un tuyau d'issue de la vapeur muni d'un éjecteur est placé à la partie supérieure de la chaudière et sert au séchage.

Première expérience le 19 juillet 1889 :

On met dans l'étuve un matelas dont le poids est de 12 kilogr. 4; on introduit en même temps la moitié d'une bande de toile coupée au milieu de sa longueur; la deuxième moitié se rompt sous un effort de traction de 24 kilogrammes.

On donne la vapeur à 11 h. 35 dans l'intérieur de l'étuve. Les tuyaux de chauffe étant déjà en pression, le manomètre marque 2 kilogr. 1 à 11 h. 39, la pression dans l'étuve est de 0 kilogr. 7; on maintient cette pression; à 11 h. 43, on ouvre le robinet d'issue pour lâcher la vapeur intérieure, la pression descend à 0 degré. On ferme le robinet d'issue et l'on redonne immédiatement la vapeur. On fait une deuxième dépression à 11 h. 48, on réintroduit immédiatement la vapeur. A 11 h. 52, on commence le séchage. On ouvre l'étuve à midi 20, on sort le matelas qui pèse 12 kilogrammes.

Le thermomètre à maxima marque 115 degrés. La bande placée dans l'étuve rompt sous un effort de 24 kilogrammes.

Deuxième expérience, le 25 juillet 1889 :

Cette expérience a été entreprise pour déterminer la répartition des températures dans l'étuve. On emploie quatre thermomètres qu'on place dans l'intérieur du matelas. Ceux-ci sont au nombre de quatre et placés verticalement.

Le thermomètre n° 1 est placé dans le bas du premier matelas à partir de la gauche de l'étuve vue de face ;

Le thermomètre n° 2 est dans le haut du même matelas ;

Le thermomètre n° 3 est dans le haut et au milieu du deuxième matelas ;

Le thermomètre n° 4 est au milieu de la hauteur du deuxième matelas et au bout, c'est-à-dire près de l'une des portes.

La vapeur dans les tuyaux de chauffe est à 3 kilogrammes de pression. On introduit les matelas et on ferme l'étuve à 4 h. 30. On chauffe l'intérieur à 4 h. 31.

A 4 h. 35, la pression intérieure est de 0 kilogr. 7, celle des tuyaux de chauffe 2 kilogr. 7. On fait une première émission de vapeur à 4 h. 40, la pression tombe à 0 kilogramme ; on remet immédiatement la vapeur, on remonte à 0 k. 7 dans l'étuve à 4 h. 43 ; on fait une seconde émission à 4 h. 48 (pression, 0 kilogramme dans l'étuve), on redonne la vapeur. La pression redevient 0 kilogr. 7 à 4 h. 50 ; on vide à 4 h. 55 ; on sèche.

Le thermomètre n° 1	marque	113 degrés.
— 2	—	115
— 3	—	115
— 4	—	115 1/2

La première expérience a duré 45 minutes en tout; le chauffage a pris 17 minutes et le séchage 28 minutes ; la température s'est élevée au moins à 113 degrés, c'est-à-dire bien au-dessus de la température réclamée pour la désinfection des germes infectieux. La bande de toile n'a rien perdu de sa résistance. Le poids du matelas a été un peu diminué par suite d'un séchage un peu prolongé.

On sait que la laine est une substance très hygroscopique et qui peut changer de poids suivant son degré de dessiccation.

Dans la seconde expérience, la température s'est répartie d'une façon sensiblement uniforme; elle a une tendance à s'établir plus faible à la partie inférieure de l'étuve; cela tient probablement à ce que la vapeur est moins dense que l'air et que, la sortie ayant lieu à la partie supérieure, c'est surtout la vapeur qui sort à l'émission ; l'air tend à séjourner vers le bas et chauffe, on le sait, bien moins facilement que la vapeur.

Les micro-organismes pathogènes, placés dans l'appareil, ont été complètement détruits.

Le fonctionnement de cette étuve a donc été à tous égards *parfait*, d'après les températures obtenues.

Ces expériences, très intéressantes, se résument dans le tableau ci-après :

ÉTUVES À DÉSINFECTION. *Expériences faites par le jury de la classe 64 à l'Exposition universelle de Paris.*

ÉTUVES.		DURÉE DE L'OPÉRATION		PRESSION MAXIMA de la vapeur		TEMPÉRATURES CONSTATÉES DANS LES MATELAS.	DESTRUCTION des microbes pathogènes.	MOUILLAGE DES MATELAS.			RÉSISTANCE DES TISSUS À LA TRACTION.			FABRICATION.
		sans séchage.	avec séchage.	dans les conduites d'alimentation.	dans l'appareil.			POIDS avant l'opération.	POIDS après l'opération.	Différence de poids.	Avant.	Après.	Différence.	
		minutes	minutes	kilogr.	kilogr.	degrés.		kilogr.	kilogr.	kilogr.	kilogr.	kilogr.	kilogr.	
Le Blanc.....	1re opération.	20	31	4 000	0 900	92 – 72.....	Nulle.....	12 000	12 150	+ 0 150	27 000	18 000	– 9 000	Bonne.
	2e opération.	23	30	4 500	1 000	115-114-110-98-115...	Incomplète	//	//	//	//	//	//	
Van Overbeek de Meyer.....		30	(1)	// (2)	//	100.....	*Idem*.....	11 600	12 650	+ 1 050	29 000	12 650	– 16 350	Mauvaise.
Geneste-Herscher et Cie.	1re opération.	17	45	2 100	0 700	115.....	Complète..	//	//	//	//	//	//	
	2e opération.	20	35	2 700	0 700	113 – 115 – 115 – 115,5..	*Idem*.....	12 400	12 000	– 0 400 (3)	24 000	24 000	//	Bonne.

OBSERVATIONS. — Les expériences ont été pratiquées avec des thermomètres à maxima contrôlés par les experts, des matelas neufs et des bandes de toile ayant déjà servi. Les microbes pathogènes ont été expérimentés par les cultures et par l'inoculation.

Deux opérations ont été faites sur les étuves Le Blanc et Geneste-Herscher, afin d'étudier la répartition de la température dans les divers points de ces appareils. Une seule a été suffisante pour apprécier les inconvénients de l'étuve Van Overbeek de Meyer, et les experts, comme le jury, ont jugé inutile de la recommencer.

(1) Le matelas de l'étuve du système Van Overbeek de Meyer était tellement mouillé, que son séchage demandait un temps trop considérable pour que les experts aient pu en tenir compte.

(2) Théoriquement, la pression est nulle dans cet appareil.

(3) Le séchage ayant été exagéré à dessein dans cet appareil, il y a eu diminution de poids; les nombreuses constatations déjà faites montrent qu'avec cet appareil, le séchage est parfait en un temps très court.

Les appareils Dehaître n'ont pas été expérimentés, sur le refus de l'inventeur et en raison des résultats inférieurs déjà publiés.

L'importance justement accordée au procédé de la désinfection par la vapeur d'eau sous pression nous engage à insister sur les conséquences des recherches expérimentales entreprises sur ce procédé, ainsi que sur les résultats qu'il a déjà donnés dans la pratique. On verra en même temps combien les expériences du jury confirment celles qui ont été faites antérieurement, notamment celles qui ont fait officiellement adopter en France les étuves de MM. Geneste et Herscher.

La presque unanimité des auteurs qui se sont occupés de cette question sont d'accord pour reconnaître que la désinfection par l'action directe de la vapeur humide sous pression l'emporte sur tout autre procédé. L'air chaud, mélangé ou non de vapeur, la vapeur seule, jetée abondamment dans une étuve sans pression, ou même à l'état de courant, ne donnent pas non plus des résultats satisfaisants. Il peut être d'ailleurs utile de signaler ici une confusion susceptible de se produire au sujet d'étuves dans lesquelles les objets traités sont placés dans une atmosphère chauffée par des batteries à vapeur et non pas exposés directement à l'action même de la vapeur sous pression; ces étuves, de l'avis général, ne remplissent pas les conditions réclamées et qui ont été rappelées plus haut.

Ces diverses considérations ont été confirmées par les auteurs qui ont étudié des appareils à désinfection; elles ont été très nettement indiquées au Congrès international d'hygiène de Vienne en 1887, par MM. Richard, A.-J. Martin, Chautemps, et depuis encore, par MM. Salomonsen et Levison, à Copenhague, et par M. Vinay, à Lyon. D'après le compte rendu de ce Congrès, il convient en effet de faire, à l'égard des appareils à désinfection, les observations comparatives suivantes :

« Au point de vue physique, les étuves à désinfection se divisent actuellement en trois classes, et, si l'on veut se rendre compte de leurs effets, il faut surtout étudier les résultats de la désinfection des matelas, ceux-ci étant les objets les plus difficiles à désinfecter, en raison de leur épaisseur et de leur consistance. Ces trois classes sont les suivantes : 1° étuves à air chaud et vapeur sans pression; 2° étuves à vapeur surchauffée; 3° étuves à vapeur sous pression [1].

« Les premiers de ces appareils nécessitent, en réalité, une durée de quatre heures pour la désinfection des matelas. On dit, il est vrai, que ces appareils peuvent sup-

[1] Pour éviter toute confusion, il n'est peut-être pas inutile de rappeler ici quelle différence existe entre la vapeur humide ou, plus exactement, saturée, et la vapeur surchauffée.

Une vapeur est saturée quand, en maintenant sa pression constante, on ne peut abaisser sa température, si peu que ce soit, sans provoquer sa condensation. Elle contient donc, pour la température considérée, le maximum possible de son liquide générateur; d'où son nom de « vapeur saturée ».

La pression et la température d'une vapeur saturée sont deux quantités intimement liées, ne pouvant varier que simultanément. Quand, au contraire, la vapeur peut être refroidie sous pression constante sans se condenser, elle est dite « surchauffée ».

La vapeur surchauffée n'est autre chose que de la vapeur saturée, chauffée, à l'abri de son liquide générateur, au delà de sa température normale.

Dans la pratique, dans toute chaudière ordinaire, la vapeur est saturée, tandis que toute vapeur chauffée à l'abri de son liquide générateur est, au contraire, surchauffée.

porter la pression de 1/10e, laquelle ne correspond d'ailleurs qu'à + 103 degrés centigrades de vapeur normale. En réalité, leur forme carrée permet difficilement la plus faible pression; car, même à la pression de 1/10e, il faudrait que les parois pussent résister à un effort de 1,000 kilogrammes par mètre carré de surface, ce qui est très difficile, étant donnés leurs surfaces planes et les joints de leurs portes. Il va de soi, enfin, que la durée si longue de l'opération n'est pas faite pour maintenir intacte la contexture des fibres des tissus.

« Pour les étuves à vapeur surchauffée, il faut remarquer que la vapeur au-dessus de son point de saturation normale devient un gaz sec qui suit la loi de Mariotte et se comporte exactement comme de l'air chaud; on n'y trouve pas plus d'avantages et moins de sécurité encore que dans les appareils précédents.

« Il n'en est plus de même avec les étuves à vapeur sous pression. La désinfection des matelas peut y être réellement pratiquée en tous les points, jusqu'aux parties les plus profondes, en quinze minutes, avec une température de + 110 degrés centigrades, déterminée par une faible pression de moins de 5/10e. Dans ces appareils, les dépressions que, seuls, ils permettent de réaliser, facilitent cette imprégnation profonde en si court espace de temps, sans descendre jamais cependant au-dessous de + 106 degrés centigrades. Ces considérations ont reçu l'approbation de la section du Congrès international d'hygiène de Vienne devant laquelle elles ont été émises. »

Quant aux étuves dans lesquelles on utilise un courant de vapeur d'eau à 100 degrés Cartier, étuves qui ont été proposées dans ces derniers temps, il résulte des expériences tout récemment faites par M. le docteur Loubimoff, au laboratoire de M. le docteur Dobroslavine, professeur d'hygiène à l'Université de médecine de Saint-Pétersbourg, que la désinfection y est très lente et incertaine. C'est ce que MM. les docteurs Salomonsen et Levison avaient déjà reconnu à Copenhague, au cours de leurs expériences comparatives.

En somme, à tous les points de vue, la vapeur humide est infiniment supérieure aux gaz chauds comme agent de désinfection; c'est un fait constaté et qu'il est facile de comprendre. D'abord, en communiquant aux objets à désinfecter une certaine moiteur, elle prépare admirablement la destruction des germes, toujours bien plus résistants lorsqu'ils sont secs.

Ensuite elle permet seule d'obtenir, dans une capacité assez grande, une température rigoureusement uniforme; on sait, en effet, que, sous une pression constante, une vapeur ne peut exister à l'état de saturation qu'à une température parfaitement fixe. Dans un récipient toujours alimenté de vapeur saturée sous pression constante, il ne peut donc exister côte à côte des nappes de températures différentes.

Il est, au contraire, surabondamment démontré qu'aux différents points d'une chambre chauffée par un courant d'air chaud, les températures présentent souvent de notables écarts.

Enfin la vapeur humide est le plus puissant moyen de chauffage dont on dispose,

puisque, sans se refroidir et par le seul fait de sa condensation, 1 kilogramme de vapeur (prise à 100 degrés) dégage 537 calories, alors que, pour fournir la même quantité de chaleur, 1 kilogramme d'air devrait se refroidir de 2,237 degrés centigrades $\left(\frac{537}{0,24}\right)$.

Au cours de l'année 1885, M. le Ministre du commerce et de l'industrie chargea une commission, composée de MM. les professeurs Brouardel, président du Comité consultatif d'hygiène publique de France; Proust, inspecteur général des services sanitaires; Grancher et Gariel, professeurs à la Faculté de médecine de Paris, de «rechercher si les étuves à vapeur de MM. Geneste, Herscher et Cie permettent de réaliser les conditions considérées comme nécessaires pour amener sûrement la destruction des germes morbifiques ou morbigènes, savoir : 1° une température élevée, voisine de 110 degrés centigrades; 2° l'action de la chaleur humide, certains germes résistant dans l'air sec à des températures supérieures à 110 degrés centigrades».

Les expériences furent faites par M. Grancher pour la partie physiologique et par M. Gariel pour la partie physique et industrielle. Après des recherches qui durèrent plusieurs mois, la commission présenta son rapport au Comité consultatif d'hygiène publique de France dans la séance du 28 décembre 1885 [1]. Ce rapport se terminait par les conclusions suivantes :

«1° De ces expériences, nous croyons pouvoir conclure que l'étuve à vapeur humide sous pression de MM. Geneste et Herscher est un instrument de désinfection excellent, et qu'il suffit d'obtenir, dans cette étuve, la température de 106 degrés Cartier, ce qui est facile, pour tuer sûrement, même au sein d'un matelas, tous les microbes pathogènes éprouvés.»

L'année suivante, l'Administration des hôpitaux et hospices de la ville de Lyon désira s'éclairer sur la valeur comparative de nos étuves et celle d'un autre constructeur, qui emploie dans ses appareils l'air chaud et la vapeur surchauffée; elle fit procéder à diverses expériences dans deux de ses établissements, à la buanderie centrale et à l'hôpital de la Charité. Une commission fut instituée par cette administration à la demande de M. Vinay; elle fut composée de MM. Arloing, Aubert, Clément, Colrat, Gayot, Poncet, J. Teissier, Weill et Vinay, rapporteur. Au bout de dix-huit mois d'études à la fois physiologiques, physiques et économiques, elle présenta un volumineux rapport intitulé : *De la valeur pratique des étuves à désinfection,* dont les conclusions sont les suivantes :

«Si l'on veut résumer les résultats qu'ont donnés les expériences instituées dans les hôpitaux lyonnais, relativement à l'action des températures élevées sur les germes et les tissus, on voit que :

«1° L'action de la vapeur sous pression est d'une efficacité absolue entre 112 et

[1] Voir le *Recueil des travaux du Comité consultatif d'hygiène publique de France et des actes de l'Administration sanitaire,* t. XV, année 1885, p. 90 et suiv.

115 degrés Cartier; elle détruit alors les germes les plus résistants, après une durée d'application de quinze minutes;

« 2° L'air chaud et la vapeur surchauffée sont d'une valeur moindre; même à 130 degrés Cartier, certains germes échappent à leur influence, et lorsque l'application de la chaleur est prolongée pendant trente minutes;

« 3° Les différents tissus de lin, de chanvre, de coton, de laine, exposés, pendant des épreuves répétées de désinfection, à des températures élevées, présentent des pertes de poids graduelles et sensiblement égales par les deux formes de chaleur. L'usure qui résulte du fait seul de la désinfection est cependant minime et ne s'élève qu'à 2 p. 100 après six passages consécutifs dans l'étuve;

« 4° Le seul inconvénient sérieux est l'imprégnation du linge, lorsqu'il est souillé par des matières colorées, comme le sang et les matières fécales; cet inconvénient existe constamment, quelle que soit la forme de chaleur employée; il apparaît dès qu'on dépasse 100 degrés Cartier, c'est-à-dire dès qu'on approche du degré nécessaire pour la destruction des formes résistantes des micro-organismes. Mais il est très facile, d'ailleurs, de remédier à cet inconvénient : il suffit de tremper tout d'abord le le linge maculé de sang et de pus infectieux dans un baquet contenant une solution de permanganate de potasse. Cette substance a pour propriété de se réduire facilement en présence des substances organiques et de déterminer une décoloration rapide des taches, sans modifier la résistance des tissus. Comme c'est, d'autre part, une substance désinfectante, on n'aurait pas à redouter la contamination possible des ouvriers chargés de ce travail.

« Le permanganate de potasse, il est vrai, est lui-même un sel coloré, et on pourrait craindre que, malgré sa grande dilution, il ne déterminât une teinte spéciale des linges sur lesquels son action s'est manifestée; mais il serait facile de reprendre l'excès de colorant par une solution très étendue d'acide sulfureux, si bien que les linges entreraient dans l'étuve débarrassés de toute imprégnation de matières colorantes. »

Ces conclusions ont été adoptées à l'unanimité par la Société médico-chirurgicale de Lyon dans sa séance du 29 avril 1887.

Depuis cette époque, ces expériences ont été reprises par M. le docteur A.-J. Martin pour ce qui concerne la désinfection des balles de chiffons[1]. Celui-ci a montré qu'il suffit de séparer, par tranches de 10 à 12 centimètres d'épaisseur, les balles de chiffons pour qu'en vingt à vingt-cinq minutes, la température de 110 degrés Cartier soit obtenue dans toutes les parties sans exception et sans détérioration sensible des divers tissus contenus dans ces balles.

Des expériences comparatives ont été également pratiquées, en Danemark, sur nos appareils, par M. le professeur Salomonsen et M. le docteur Levison. Dans ces expé-

[1] Voir la *Revue d'hygiène*, p. 806.

riences, cinq appareils à désinfection ont été essayés, dont l'un à air chaud, deux à air chaud et vapeur d'eau, un à courant de vapeur, ces quatre appareils construits par des fabricants étrangers, et enfin notre appareil à vapeur directe sous pression. Il résulte de ces recherches poursuivies pendant quatre mois et qui ont donné lieu à sept rapports distincts, embrassant toute l'étude physique, bactériologique et sanitaire de la question, «*qu'il y a lieu d'employer de préférence l'appareil à désinfection de MM. Geneste et Herscher*» [1].

Les mêmes résultats ont été confirmés par les recherches publiées, il y a quelques mois, par M. le docteur Loubimoff et qui ont été faites au laboratoire de M. le docteur Dobroslavine, professeur d'hygiène à l'Université de Saint-Pétersbourg. Ces recherches poursuivies pendant longtemps sur plusieurs appareils à courant de vapeur ou à vapeur sous pression, dont le nôtre, ont, en effet, conduit leur auteur à déclarer que «l'étuve à désinfection de MM. Geneste et Herscher est construite d'après les principes de la désinfection méthodique». Pareille opinion se trouve consignée dans les rapports de MM. les docteurs Petresco, médecin en chef de l'hôpital militaire de Bucarest, et Félix, professeur d'hygiène à l'Université de cette ville. Ces deux rapports concluent en faveur des appareils Geneste et Herscher.

Enfin des recherches ont été faites par M. Nocard, membre de l'Académie de médecine, directeur de l'École vétérinaire d'Alfort, sur nos nouvelles étuves mobiles à vapeur sous pression, qui nous ont été commandées par le Conseil général de la Seine. M. Nocard s'exprime à ce sujet dans les termes suivants : «En somme, le séjour à l'étuve de MM. Geneste et Herscher, prolongé pendant quinze minutes, a détruit la virulence et la végétabilité de tous les microbes mis en expérience [2].»

Ces diverses attestations sont donc toutes approbatives de la désinfection par la vapeur directe sous pression.

Les expériences que nous venons de rappeler et celles du jury montrent en effet que, dans l'appareil de MM. Geneste et Herscher, les micro-organismes les plus résistants ont été entièrement détruits à la suite d'une exposition de quinze minutes, au centre même des matelas les plus épais.

De plus, on peut facilement se rendre compte par l'examen de ces mêmes expériences que l'emploi de la vapeur humide sous pression et certaines dispositions spéciales à ce système permettent d'effectuer les opérations très rapidement et complètement, ce qui dote ces appareils d'une grande puissance relative et diminue considérablement le coût de la désinfection.

En ce qui concerne la conservation des tissus, il résulte des expériences que, dans ces étuves, l'emploi de la vapeur humide sous pression ne donne lieu qu'à des modifi-

[1] Voir *Zeitschrift für Hygiene*, p. 94, 4e vol., 1er fasc., 1888.

[2] *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, 1888, p. 481, mémoire de M. le docteur Du Mesnil sur la désinfection par la vapeur sous pression et les étuves locomobiles dans le département de la Seine.

IMPRIMERIE NATIONALE.

cations négligeables en fait, et même en usant de la latitude de marche pratique, limitée par la soupape de sûreté à 7/10 de kilogramme de pression (115 degrés centigrades). La rapidité des opérations et la faible température relative à laquelle elles se pratiquent expliquent ce résultat avantageux; les dispositions de l'appareil, et notamment les surfaces chauffantes complémentaires intérieures, sont ici également d'un concours des plus utiles; outre que celles-ci évitent les chances de taches et de mouillage, elles facilitent activement le séchage.

En outre, la double disposition d'une porte pour l'entrée et d'une autre porte, indépendante de la première, pour la sortie des objets placés dans l'appareil facilite encore la rapidité des opérations, en même temps qu'elle permet de séparer complètement les objets à désinfecter de ceux qui ont subi cette opération.

Dans certains cas où la place fait défaut, on est parfois obligé d'installer l'étuve à désinfection dans un sous-sol ou dans une cave mal aérée. Pour obvier aux inconvénients que ces installations peuvent présenter, les constructeurs ont étudié une disposition permettant d'évacuer à l'extérieur, au moment du séchage des objets désinfectés, la buée contenue dans les vêtements qui ont été soumis à l'action de la vapeur. On obtient par ce moyen les avantages suivants : séchage plus rapide; évacuation à l'extérieur de la vapeur et de la buée; suppression entière d'odeur, ventilation énergique de la salle de désinfection.

Au point de vue économique, comme la durée de l'opération dans cette étuve ne dépasse guère un quart d'heure, on peut, «ainsi que le rappelle la commission lyonnaise, faire trois séances dans une heure, soit plus de trente dans une journée, même en tenant compte du temps employé à placer et à enlever les objets avant et après l'opération. Pour les matelas seulement et les objets analogues, il faut compter quinze à vingt minutes pour le séchage, ce qui porte, dans ce cas, à trente-cinq minutes environ la durée totale de chaque opération. Quant à l'économie, elle est réelle et résulte de la faible quantité de combustible nécessaire à la mise en train et à la marche de l'appareil. Avec une chaudière séparée, on peut affirmer que l'étuve fonctionnera pendant dix à douze heures par jour, sans dépenser plus de cent kilogrammes de charbon, soit, pour Lyon, une dépense de 2 fr. 25 à 2 fr. 50 par journée de travail. On peut même ajouter que cette quantité de combustible, déjà minime, serait encore réduite, si l'on pouvait avoir des générateurs plus puissants et servant à d'autres usages, ce qui est le cas à la buanderie centrale et dans la plupart de nos hôpitaux. Pendant nos expériences, c'était la machine servant au blanchissage du linge qui produisait la vapeur nécessaire à l'étuve; nous avons fait des essais répétés, et nous pouvons affirmer que le travail de la buanderie ne s'est ressenti en rien de cette perte accidentelle de vapeur.

Ce système d'étuve à désinfection par la vapeur directe sous pression offre enfin l'avantage de pouvoir pratiquer, au cours de l'opération, dans l'étuve elle-même, une ou plusieurs dépressions, dont l'importance a été mise en lumière dans les expériences

précitées et en particulier dans les recherches faites par MM. Salomonsen et Levison.

Les étuves à désinfection par la vapeur sous pression de MM. Geneste et Herscher sont aujourd'hui employées exclusivement par le Gouvernement français dans les lazarets, hôpitaux, asiles, etc., à bord des navires de transport de l'État; par les villes de Paris, Lyon, Toulouse, Marseille, Lille, Bordeaux, etc., et un grand nombre d'administrations, ainsi que plusieurs gouvernements étrangers. Ces étuves sont fixes ou locomobiles.

Étuve fixe à désinfection par la vapeur sous pression du système Geneste et Herscher (fig. 92). — L'étuve proprement dite est essentiellement formée d'un corps cylindrique, avec porte en avant pour l'introduction des objets à désinfecter et porte de sortie en arrière; de deux rails intérieurs formant voie ferrée pour un chariot; d'une enveloppe isolante extérieure; de batteries de chauffe spéciales additionnelles, placées intérieurement en haut et en bas de la chambre d'épuration; d'une tuyauterie spéciale à l'étuve avec robinetterie; de manomètres, boîtes de séparation d'eau condensée et de vapeur, et de soupapes de sûreté.

Deux voies ferrées extérieures pour l'avant et l'arrière et un chariot forment le complément normal de l'étuve.

L'installation comporte en outre une chaudière à vapeur avec ses accessoires, et enfin la tuyauterie de raccordement entre ladite chaudière et l'étuve elle-même.

L'étuve se compose d'un cylindre de 1 m. 30 de diamètre, en tôle de fer. Aux deux extrémités de ce cylindre sont fixées deux fortes cornières en fonte, munies d'oreillons disposés pour recevoir les axes de boulons articulés, et de deux saillies traversées par les axes des charnières des portes. De plus, les faces extérieures de ces cornières portent une rainure circulaire dans laquelle s'encastre un anneau en caoutchouc et toile formant joint hermétique.

Pour combattre les condensations, ce cylindre est recouvert sur toute sa surface extérieure d'une enveloppe isolante en bois, cerclée en laiton.

Le cylindre formant le corps de l'étuve est fermé par deux portes en tôle, embouties en forme de calotte sphérique.

Le bord de ces portes est armé, du côté extérieur, d'un cercle en fer plat de 18 millimètres d'épaisseur et 80 millimètres de largeur, rivé sur la tôle, et, du côté intérieur, d'un cercle en fer demi-rond, également rivé sur la tôle, et formant une saillie ayant le même diamètre moyen que la rainure réservée dans la cornière en fonte. Sur ces portes sont encore fixées deux fortes charnières en fer forgé. De plus, on a réservé sur ce bord dix échancrures pour le passage des boulons à bascule. Pour faciliter l'ouverture des portes, un galet en fonte, dont l'axe traverse une chappe rivée au bas de la porte, roule sur un rail courbe formé d'une barre de fer plat fixé sur le sol par des pattes en fer scellées dans une petite maçonnerie.

A l'intérieur de l'étuve, deux rails en fer plat, ayant la même longueur que l'étuve,

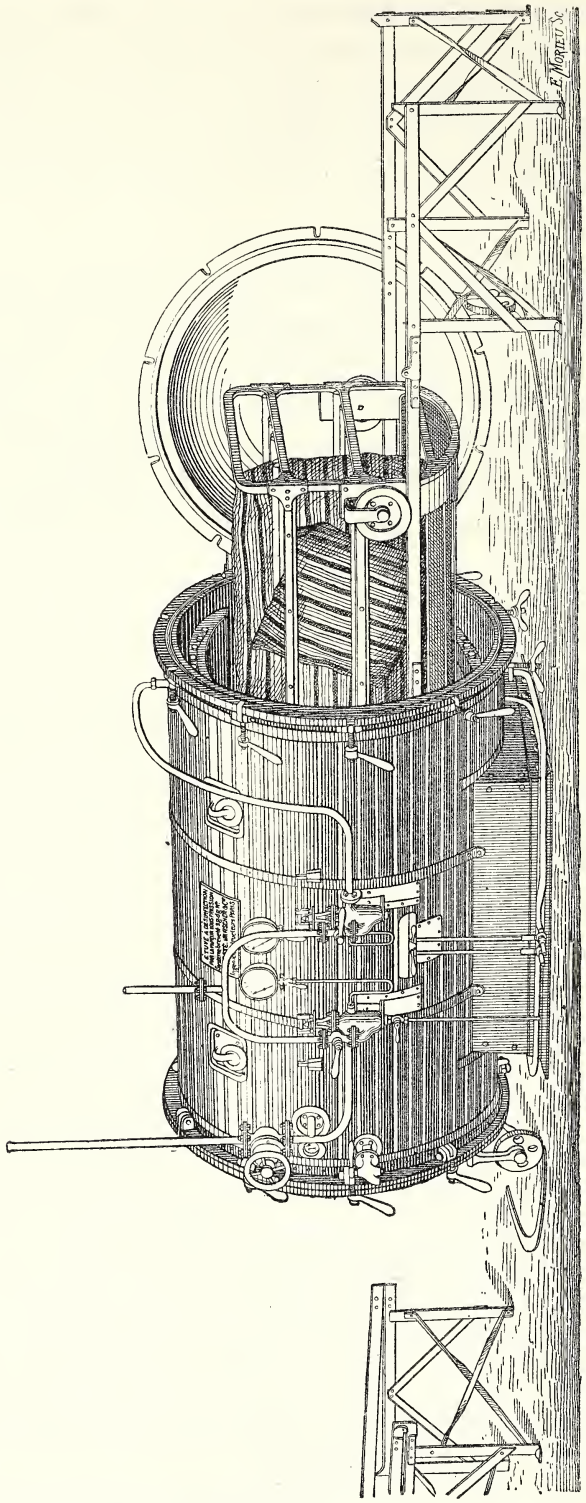


Fig. 92. — Étuve fixe à désinfection par la vapeur sous pression, système breveté Herscher. (Vue d'ensemble.)

guident et supportent le chariot. Deux voies extérieures complètent la voie et se raccordent avec les rails intérieurs.

A l'intérieur du corps cylindrique, deux batteries chauffantes complémentaires, dont l'une est placée en haut et l'autre en bas, sont constituées par des tubes en fer rivés et mandrinés dans des boîtes de distribution.

Ces batteries de chauffe sont fixées dans le corps cylindrique par des supports en fer, boulonnés sur la tôle. Une boite de distribution du haut communique avec le tuyau de vapeur venant de la chaudière; la deuxième boîte du haut communique avec la boîte du bas, placée directement au-dessous, par des tuyaux. Enfin la dernière boîte placée en bas communique avec le tuyau de purge.

La batterie du haut est en quelque sorte accolée au plafond de la chambre à désinfection; elle est doublée d'un écran placé au-dessus des objets à épurer; la seconde batterie garnit le vide laissé en contre-bas du chariot. Cette dernière est disposée de manière à provoquer le séchage rapide des objets après l'épuration; la batterie haute a surtout pour but d'empêcher les condensations à l'intérieur de l'étuve, et par suite d'éviter les taches et le mouillage.

Ces surfaces chauffantes complémentaires sont desservies par une arrivée de vapeur distincte et indépendante qu'il est bon de porter et de maintenir à la température de 135 à 140 degrés centigrades. Il convient de ne pas dépasser cette limite; cependant, pour simplifier l'opération, lesdites batteries sont construites de manière à supporter accidentellement les plus hautes pressions des chaudières qui les alimentent.

Un tuyau en cuivre rouge, percé de trous, est fixé à l'intérieur du cylindre, un peu au-dessus de l'axe; ce tuyau communique avec les appareils de distribution de vapeur placés à l'extérieur.

Un écran est placé devant ce tuyau sur toute sa longueur.

La chaudière verticale à tubes de circulation est composée comme suit : une grille en fonte, une porte de foyer, un cendrier, une cheminée en tôle avec registre, un obturateur, portes autoclaves pour la visite et le nettoyage; deux soupapes de sûreté, un manomètre indicateur de pression, un niveau d'eau à tube de verre, deux robinets de jauge.

Sur le haut de la chaudière est placé un robinet de prise de vapeur servant à l'alimentation; ce robinet est assemblé avec un tuyau reliant la chaudière à l'injecteur. L'injecteur, placé près de la chaudière, aspire l'eau dans une bâche en tôle. Enfin un dernier tuyau conduit l'eau de l'injecteur au bas de la chaudière; ce tuyau s'assemble avec le clapet de retenue fixé sur le robinet d'entrée d'eau.

Un autre robinet est également placé au-dessus de la chaudière; un tuyau en cuivre partant de ce robinet amène la vapeur près de l'étuve, où il se divise en deux branches. La première branche se raccorde avec la boîte de distribution des batteries de chauffe placée à l'intérieur et dans le haut de l'étuve. Cette conduite porte un robinet de réglage, une soupape de sûreté et un manomètre.

La deuxième branche porte un robinet, une bouteille de séparation d'eau condensée et de vapeur, une soupape de sûreté, un manomètre, et elle se raccorde enfin avec le tuyau d'arrivée de vapeur directe dans l'étuve.

Sur le tuyau de vapeur directe et un peu avant sa pénétration dans l'étuve, se trouve branché un tuyau de plus gros diamètre portant un robinet valve. Ce tuyau sert à faire échapper la vapeur pendant les différentes phases des opérations.

Un robinet purgeur d'air est placé extérieurement près des appareils de distribution de vapeur; il communique avec l'intérieur par un tuyau qui descend jusqu'à la partie la plus basse de l'étuve.

Pour purger l'eau condensée des surfaces de chauffe servant au séchage, la quatrième boîte de distribution des surfaces de chauffe placées à l'intérieur de l'étuve se termine par un tuyau à l'extrémité duquel est fixé un robinet réglable à la main.

Afin de purger l'eau condensée provenant de la vapeur directe, deux tuyaux de purge, se réunissant en un seul terminé aussi par un robinet, partent, sous l'étuve, des deux extrémités basses du corps cylindrique.

Enfin, pour purger l'eau condensée avant son entrée dans l'étuve, un dernier tuyau terminé aussi par un robinet sert à purger la bouteille de séparation.

Tous ces robinets sont réunis pour déverser l'eau dans un récipient quelconque.

Le chariot, formé de fer U et de cornières cintrées suivant les formes intérieures de l'étuve, est porté par quatre roues en fonte, maintenues dans des chapes en fer forgé fixées sur des plaques en tôle. Les parties susceptibles de toucher les objets à désinfecter sont garnies de bois non résineux et entourées de bandes de toile; un écran en cuivre étamé recouvre le chariot.

Des claies en fer cornière, également garnies de bois et de toile, peuvent s'enlever facilement suivant les besoins. Enfin toute la partie inférieure du chariot est enveloppée d'un grillage en cuivre étamé.

Ce chariot, d'une construction légère et solide, est agencé de façon que les matelas puissent être placés verticalement, ce qui est une condition très recommandée; de plus, de simples claies, jetées à volonté sur les traverses-guides, forment des compartiments étagés, tout à fait convenables pour recevoir les linges et vêtements.

La disposition spéciale permettant, après la désinfection, l'évacuation à l'extérieur des buées provenant des objets épurés consiste à mettre sur la partie supérieure du cylindre une valve de grand diamètre, manœuvrée par une vis. La valve est mise en communication avec l'atmosphère extérieure par un tuyau dans lequel un souffleur lance un jet de vapeur qui aspire rapidement la buée contenue dans l'appareil. Une seconde valve placée à la partie inférieure du cylindre permet à l'air frais d'entrer dans l'appareil, qui circule alors entre les objets et est bientôt évacué par le haut, en entraînant l'humidité.

Toutes les parties métalliques intérieures et extérieures de l'étuve sont recouvertes de deux couches d'un enduit spécial.

En outre, l'étuve à désinfection est pourvue de deux manomètres, de deux robinets d'entrée de vapeur et d'une soupape de sûreté.

Pour les petits établissements hospitaliers, au lieu de se servir de notre type courant d'étuves pour hôpitaux, lazarets ou stations publiques de désinfection, on peut souvent se contenter d'un type plus petit, mesurant 1 m. 10 de diamètre et 2 m. 10 de longueur; notre type dit « d'hôpitaux et lazarets » est cependant toujours préférable.

L'installation de l'étuve varie suivant qu'on en place une ou deux accouplées, suivant qu'on utilise une machine à vapeur spéciale ou une machine appartenant à un autre service de l'établissement où est disposée l'étuve. Dans ce dernier cas, on n'a à se préoccuper que de l'emplacement à donner à l'étuve elle-même, le plus près possible de la chaudière, mais cependant dans un local où les objets infectés et les objets épurés puissent être absolument séparés; c'est là une condition indispensable à remplir.

Nous reproduisons ci-après (fig. 93) un pavillon mixte pouvant être utilisé à la fois pour un établissement hospitalier et pour un service public extérieur. Les deux services sont entièrement isolés l'un de l'autre; des sas renfermant un lavabo et un pulvérisateur permettent aux agents qui ont été en contact avec les objets contaminés, de changer leurs vêtements de travail pour des vêtements propres avant de sortir de l'établissement. Cette disposition vient d'être appliquée à la station municipale de la rue du Château-des-Rentiers; elle est également appliquée aux hôpitaux de Marseille, Perpignan, Narbonne et Privas.

L'étuve doit être placée dans un local clos, propre, muni de fenêtres et divisé en deux compartiments par une cloison pleine.

Les dimensions dudit local doivent être, au maximum, de 8 m. 50 de longueur sur 5 m. 50 de largeur. Pour un service un peu actif, ces dimensions devront être augmentées, et même pour un service ordinaire, il y a commodité et avantage à disposer de 9 mètres de longueur et 6 m. 50 de largeur. Une hauteur de 3 mètres suffit au point bas des fermes.

Dans la cloison divisant le local en deux compartiments, on réserve une ouverture vitrée de quelques décimètres carrés, située à environ 1 m. 40 au-dessus du sol, ouverture utile pour la communication rapide des avertissements nécessaires au fonctionnement général.

Dans la chambre d'entrée, ou chambre des objets à désinfecter, la porte de l'étuve sort de la cloison d'au moins 10 centimètres; cette chambre est munie d'une voie extérieure nécessaire à la manœuvre du chariot. La chambre de sortie, ou chambre des objets épurés, renferme la presque totalité du corps cylindrique de l'étuve, tous les appareils de distribution de vapeur, la chaudière et ses accessoires, ainsi que la voie supportant le chariot à sa sortie de l'étuve.

Le sol du pavillon doit être bien carrelé ou cimenté, de manière à pouvoir être maintenu toujours propre et en bon état.

L'opération de la désinfection est simple et rapide : pour des objets épais, comme

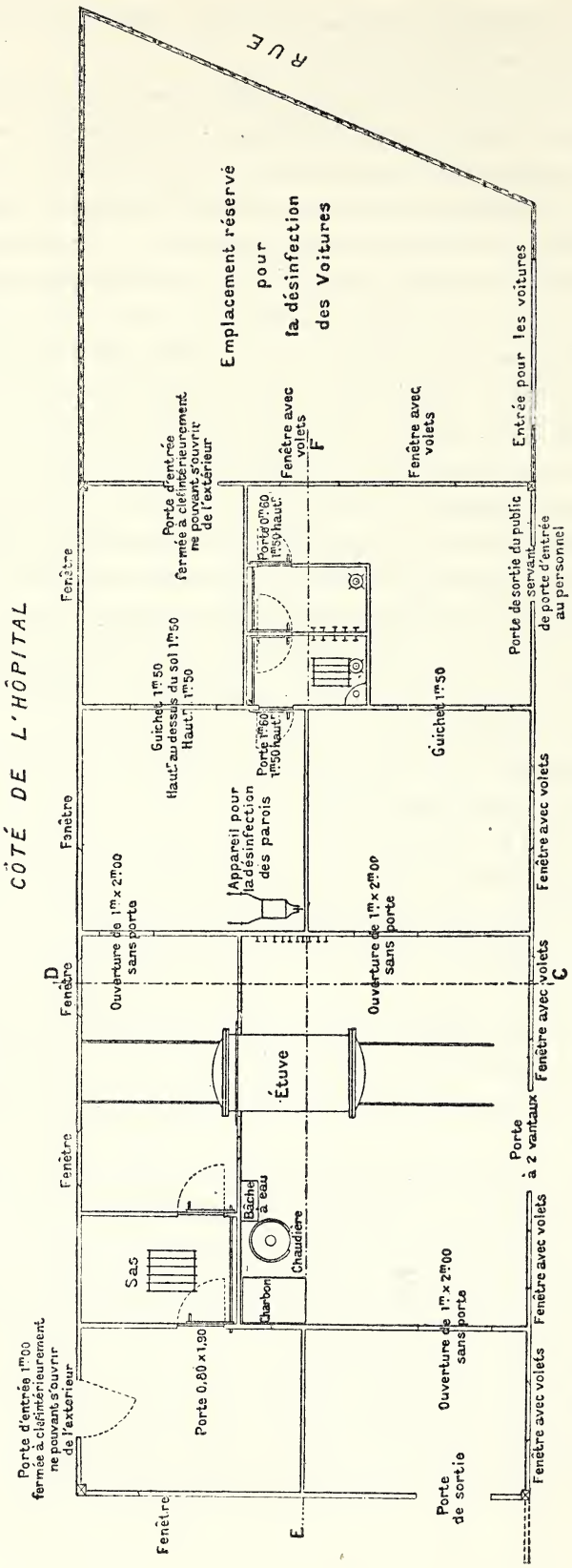

RUE
Emplacement réservé pour la désinfection des Voitures
Entrée pour les voitures
Porte d'entrée fermée à clé intérieurement ne pouvant s'ouvrir de l'extérieur
Fenêtre avec volets
F
Fenêtre avec volets
Porte 0m60 1m50 haut.
Porte de sortie du public servant de porte d'entrée au personnel
Guichet 1m50 Haut. au dessus du sol 1m50 Haut. 1m50
Guichet 1m50
Porte 1m60 1m50 haut.
Fenêtre
Fenêtre
Appareil pour la désinfection des parois
Ouverture de 1m × 2m00 sans porte
Ouverture de 1m × 2m00 sans porte
Fenêtre avec volets
CÔTÉ DE L'HÔPITAL
RUE
D
Fenêtre
C
Fenêtre avec volets
Étuve
Fenêtre
Porte à 2 vantaux
Bâche à eau
Chaudière
Charbon
Sas
Fenêtre avec volets
Ouverture de 1m × 2m00 sans porte
Porte 0,80 × 1,30
Porte d'entrée 1m00 fermée à clé intérieurement ne pouvant s'ouvrir de l'extérieur
Fenêtre avec volets
Fenêtre
E
Porte de sortie

Fig. 93.

des matelas, quinze minutes suffisent pour la désinfection, vingt minutes pour le séchage, plus quelques minutes encore pour les manœuvres d'entrée et de sortie; il y a inconvénient à précipiter davantage l'opération. Pendant tout ce temps, le chauffage des batteries additionnelles est continu. La période de quinze minutes d'exposition à la vapeur directe est très utilement coupée par un arrêt de trente à soixante secondes après les cinq premières minutes. Le séchage s'effectue dans l'étuve même en entrebaillant simplement la porte de sortie. Une instruction précise et détaillée est d'ailleurs jointe à chaque appareil fourni.

Type spécial d'étuves pour navires. — A la demande du Gouvernement français, MM. Geneste et Herscher ont étudié et construit un type d'étuve à désinfection par la vapeur sous pression, qui puisse être placé sur les navires, afin de pratiquer la désinfection pendant la traversée même. MM. les professeurs Brouardel et Proust et M. le docteur Rochard, délégués français à la Conférence sanitaire internationale de Rome en 1885, ont en effet insisté, au cours de cette conférence, sur la corrélation qui existe entre les garanties données à la santé publique par les mesures de désinfection et les mesures de quarantaine; si bien que l'administration sanitaire pourrait diminuer sans inconvénient la durée des quarantaines en raison des garanties données par la rigueur de la désinfection.

C'est dans cette voie que l'administration sanitaire française est entrée résolument aujourd'hui; elle s'efforce d'y amener les compagnies de navigation. Plusieurs de nos étuves, spécialement faites pour cet usage, fonctionnent actuellement sur des navires, et elles ont permis à ceux-ci d'obtenir plus facilement libre pratique [1].

Ces étuves (fig. 94) diffèrent des étuves fixes pour lazarets, hôpitaux, monts-de-

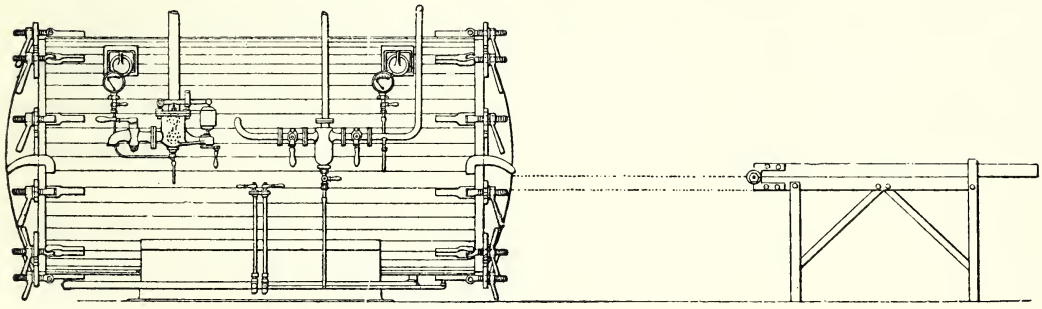


Fig. 94.

piété, etc., en ce qu'elles sont de dimensions moindres et construites avec des dispositions qui en permettent l'aménagement facile sur les navires.

[1] Voir la communication de M. le docteur Proust à l'Académie de médecine, séance du 1er février 1887, et le compte rendu du Congrès national scientifique, tenu au Havre en 1887, pour l'étude de la question de la prophylaxie des maladies pestilentielles exotiques à bord des navires pendant la traversée, au départ et à l'arrivée dans les stations quarantenaires.

L'étuve à désinfection pour navires comprend un corps cylindrique de 1 m. 20 de diamètre intérieur sur 2 m. 10 de longueur, fermé à une extrémité par un fond en tôle emboutie et présentant à l'autre extrémité une porte à fermeture hermétique. Nous avons été amenés, pour certains cas particuliers, à réduire encore ces dimensions. En outre, une disposition spéciale de la voie supportant le chariot permet de réduire l'encombrement à son minimum.

C'est dans cette capacité qu'on soumet les objets à désinfecter à l'action de la vapeur directe sous pression, fournie par l'un des générateurs existant à bord.

L'appareil est maintenu sur un socle en tôle. De forts anneaux en fer forgé sont rivés à la partie supérieure du corps cylindrique et facilitent le chargement de l'étuve.

A l'intérieur du corps cylindrique se trouvent deux batteries chauffantes additionnelles pour sécher les objets et empêcher les condensations.

Un chariot, destiné à recevoir les objets à épurer, est soutenu à l'intérieur de l'étuve par deux rails en fer; à l'extérieur, il roule sur une voie ferrée dont les rails articulés se rabattent, après que l'on a ouvert la porte, sur les extrémités des rails intérieurs de l'étuve.

Le corps cylindrique en tôle est doublé d'une enveloppe isolante en bois; il présente à l'extrémité une feuillure au fond de laquelle est une garniture en caoutchouc et toile, et, dans cette feuillure, vient pénétrer le bord redressé de la porte en tôle emboutie. La porte est serrée contre le corps cylindrique et ses bords compriment la garniture en caoutchouc, au moyen de fourchettes en fer forgé rivées sur la porte et de boulons à charnières fixés au corps cylindrique.

La porte est fixée par une charnière; elle est en outre maintenue par un galet qui roule sur un rail courbe.

Les batteries de chauffe se composent d'une série de tubes reliés entre eux par des boîtes en fonte, munies, au droit de chaque tube, d'un regard à tampon autoclave.

Ces deux batteries communiquent entre elles; la batterie inférieure est destinée à sécher les objets; la batterie supérieure, à empêcher les condensations. Un écran, placé sous cette dernière, protège les objets placés dans le chariot contre la chute des gouttelettes d'eau condensée.

Le chariot est en fer; il est entouré de bois pour éviter le contact des objets à désinfecter avec les parties métalliques; le fond du chariot est garni d'un grillage en cuivre étamé.

Ce chariot roule sur des galets. La voie ferrée extérieure peut se démonter et se placer dans l'intérieur de l'étuve, lorsque celle-ci n'est pas en service.

La vapeur arrive dans une boîte de séparation de vapeur en fonte et se répartit dans des tuyauteries aboutissant, l'une au corps cylindrique, l'autre aux batteries de chauffe. Des robinets permettent de régler les pressions qui doivent être de 1/2 kilogramme dans l'étuve et de 2 à 3 kilogrammes dans les batteries de chauffe. Les eaux de condensation sont recueillies aux points bas et sont rejetées au dehors par des

tuyauteries en cuivre; des robinets permettent de ne laisser échapper que l'eau condensée sans perte de vapeur.

Une seconde boîte en fonte est fixée sur le corps cylindrique et porte un manomètre, un robinet pour l'évacuation de l'air de l'appareil, un tuyau pour conduire au dehors la vapeur d'échappement et une soupape de sûreté, qui sert, en outre, à l'échappement de la vapeur à la fin de l'opération.

A bord des navires, l'étuve à désinfection se place généralement sur le pont, sous la passerelle, à proximité d'une conduite de vapeur venant des chaudières de service.

Chaland à désinfection. — Dans les ports qui n'ont pas de lazarets, lorsqu'un navire suspect ou contaminé se présente, l'Administration sanitaire maritime est tenue de l'envoyer au lazaret le plus voisin. On a pensé que, la plupart du temps, il y aurait avantage à pouvoir pratiquer la désinfection à proximité de ce navire, et, dans ce but, il est avantageux de construire un chaland à désinfection. Ce chaland (fig. 95 et 96) est destiné à être placé le long du bord du navire où le médecin sanitaire a décidé de

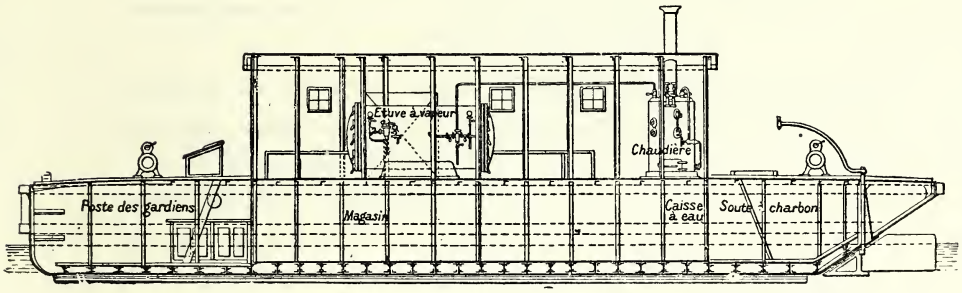


Fig. 95.

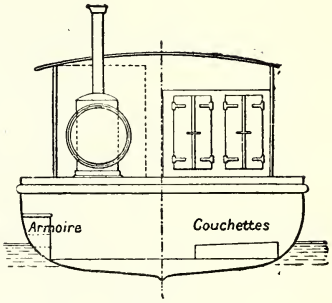


Fig. 96.

faire pratiquer la désinfection. Le spécimen reproduit ci-contre se trouve actuellement attaché au port du Havre.

Les dimensions courantes d'un chaland à désinfection varient de 20 à 30 mètres sur 7 à 8 mètres de largeur.

Il est partagé en trois compartiments par deux cloisons en tôle.

Le premier compartiment constitue le poste des gardiens et renferme deux couchettes et deux armoires; on y accède par un capot à coulisse et une échelle en bois; il est éclairé par deux hublots.

Le second compartiment, qui s'étend sur la moitié de la longueur du navire, constitue le magasin; il renferme à l'arrière une caisse à eau douce de 3 à 4 mètres cubes de capacité. La partie du pont située au-dessus de la caisse à eau est démontable. On accède à ce compartiment par un panneau à charnière.

Le troisième compartiment constitue la soute à charbon; on y accède par une échelle en fer et un panneau en bois.

La coque du chaland est tout entière en fer; elle est garnie d'une ceinture de bois; sa partie arrière est en forme de voûte pour protéger le gouvernail.

Le chaland est surmonté d'un roof, recevant les appareils à désinfection; ce roof est éclairé par six fenêtres et muni de deux portes à coulisses pour l'accès des objets à désinfecter et leur sortie.

Une étuve à désinfection par la vapeur sous pression (type pour hôpital ou lazaret) est installée dans le roof, le long d'un des grands côtés de la chambre.

Dans le prolongement de l'étuve, dans l'angle du roof, est une chaudière verticale qui fournit la vapeur à l'étuve. Elle est placée à proximité de la soute au charbon. Une bâche en tôle galvanisée porte un injecteur destiné à l'alimentation de la chaudière et une pompe à bras dont le tuyau d'aspiration plonge dans la caisse à eau.

Le roof est divisé en deux compartiments par une cloison en tôle, placée de telle sorte que les portes de l'étuve se trouvent de part et d'autre de cette séparation.

L'un des compartiments est dit chambre d'entrée ou des objets infectés; l'autre est la chambre de sortie ou des objete épurés.

Le roof comporte encore un appareil de désinfection chimique pour le traitement des objets en cuir, en peau, ou des fourrures qui ne peuvent subir la température élevée de l'étuve à vapeur.

Cet appareil consiste en une chambre rectangulaire adossée à la paroi du roof et à la cloison de séparation; elle est munie de deux portes qui s'ouvrent chacune dans un des compartiments du roof.

Les parois de la chambre sont recouvertes d'un enduit protecteur, et la fermeture des portes est rendue hermétique au moyen d'une garniture en corde silicée, que les vantaux de ces portes viennent comprimer quand on les ferme.

Dans l'intérieur de la chambre sont des supports auxquels on suspend les objets à désinfecter.

L'armement du chaland comprend en outre : des bittes d'amarrage, des galoches, des pitons pour la manœuvre;

Deux treuils à bras; un à l'avant, l'autre à l'arrière, servent pour le halage du navire et la manœuvre des colis;

Enfin, un gouvernail et sa barre.

Étuve locomobile à vapeur directe sous pression, pour désinfecter sur place. — On conçoit qu'il y ait avantage, dans nombre de cas, à pratiquer, en temps d'épidémie, la désinfection par la vapeur sous pression le plus près possible du local contaminé, à y porter l'étuve, comme le chaland a pour but de la porter auprès du navire. Cela est d'autant plus indiqué, que la maison où se trouvent les objets à désinfecter est plus éloignée d'un centre habité, d'une agglomération où l'on pourrait avoir établi une étuve fixe, dans un hôpital, un mont-de-piété, un poste de police, ou tout autre établissement spécial.

C'est ainsi qu'au cours de l'épidémie de suette miliaire qui a sévi dans quelques départements du centre de la France, le Gouvernement, à l'instigation de M. le pro-

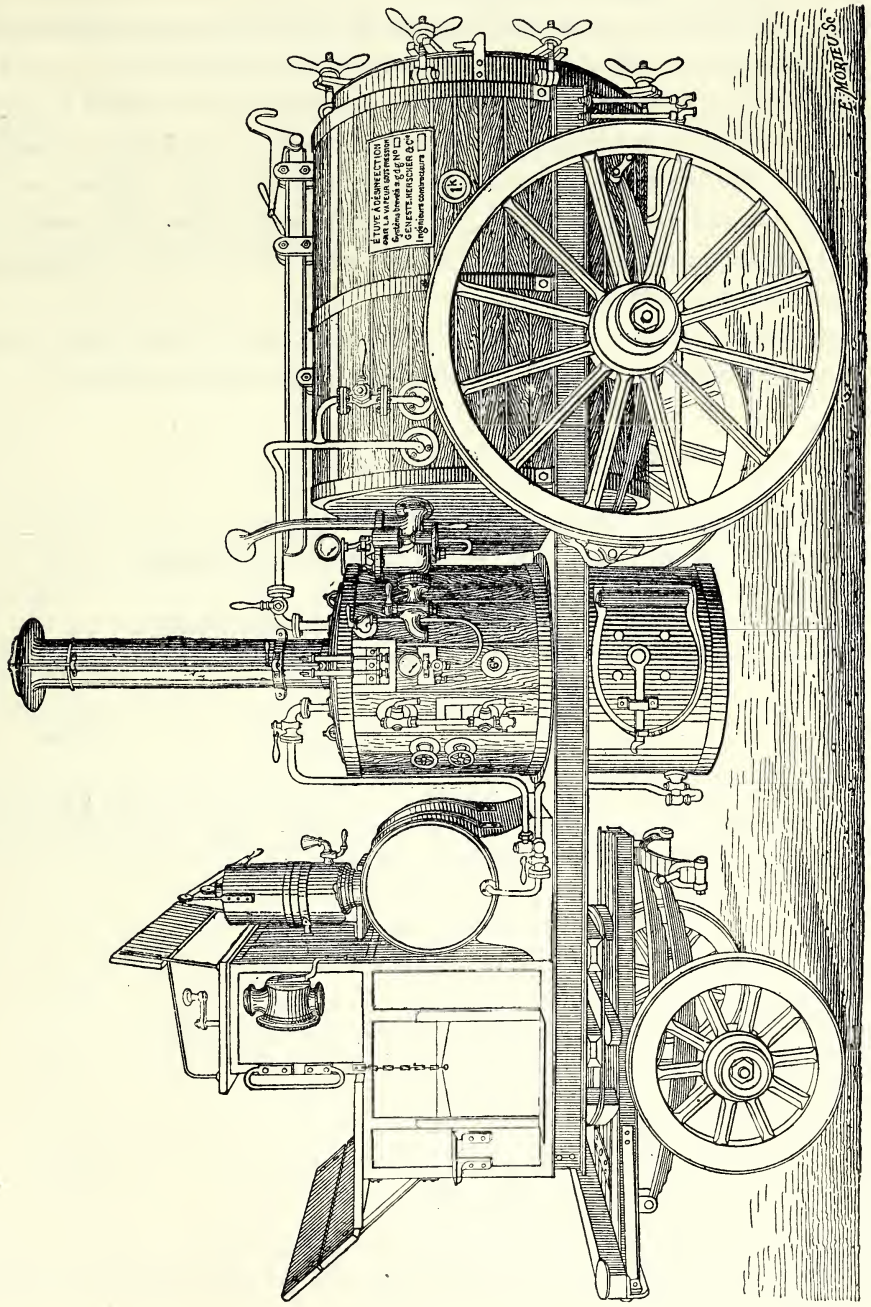


Fig. 97.

fesseur Brouardel, s'est préoccupé des dangers que faisait courir à la santé publique l'absence d'appareils de désinfection dans les villages, les hameaux, les fermes isolées

où se montrait la maladie. Comme les vêtements, les linges, les objets de literie, et surtout les matelas, paraissent être les objets les plus dangereux à ce point de vue, il n'y avait d'efficacité certaine et absolue que par leur destruction par le feu ou leur passage dans des étuves à vapeur sous pression.

MM. Geneste et Herscher ont aussitôt construit plusieurs étuves locomobiles, améliorées depuis (fig. 97), et composées chacune d'un corps cylindrique de 1 m. 10 de diamètre intérieur et 1 m. 50 de longueur, fermé à l'avant par un fond et à l'arrière par une porte à fermeture hermétique. L'appareil comprend en outre une chaudière, une caisse à eau, une caisse à charbon et une pompe à pulvériser, disposés sur un chariot unique. Ce sont ces appareils qui fonctionnent aujourd'hui dans nombre de villes, dans le département de la Seine (voir, plus loin, Ville de Paris, préfecture de police), et dans tous les ports sanitaires.

On peut se rendre compte, par les chiffres ci-après, que la désinfection par les étuves Geneste et Herscher ne nécessite que des dépenses extrêmement faibles :

Étuve de type fixe pour hôpital ou lazaret.

Journée d'un chauffeur (10 heures de travail)	5f 00c
100 kilogrammes de charbon pour 10 heures de fonctionnement, y compris l'allumage	2 50
Amortissement (en 10 ans) du prix de l'étuve, de sa chaudière, hangar, accessoires, installation, etc., par jour	3 00
Total	10 50

On peut facilement désinfecter 60 matelas par journée de 10 heures, soit 0 fr. 175 (17 cent. 1/2) par matelas. On peut désinfecter 2,000 kilogrammes de vêtements, linges, couvertures, etc., soit 0 fr. 00525 (un peu plus de 1/2 centime) par kilogramme.

Étuve locomobile.

Journée d'un chauffeur-conducteur	6f 00c
100 kilogrammes de charbon pour 10 heures de fonctionnement, y compris l'allumage	2 50
Amortissement (en 10 ans) du prix de l'appareil	2 20
Total	10 70

On peut désinfecter, en 10 heures, 20 à 30 matelas (suivant leur épaisseur), soit, en moyenne, 0 fr. 43 par matelas. On peut désinfecter 1,000 kilogrammes de couvertures, linges ou vêtements, soit 0 fr. 0107 par kilogramme.

Le matériel de la désinfection construit par MM. Geneste et Herscher comprend

encore des étuves spéciales pour la désinfection des caisses à biscuit, des appareils pour la désinfection et le nettoyage des crachoirs de phtisiques, des appareils pour nettoyer et désinfecter le matériel des marchés d'animaux et des abattoirs, des appareils pour la stérilisation des instruments de chirurgie et des appareils pour l'incinération des rebuts provenant du nettoyage des salles de malades et des objets de pansement. Ces divers appareils ressortissaient néanmoins à la classe 64; mais la plupart n'étaient pas encore entrés, en 1889, dans une généralisation pratique, qu'ils ont acquise depuis (septembre 1890).

§ 5.

ADMINISTRATION SANITAIRE.

L'une des plus précieuses prérogatives que procure la puissance publique est celle de pouvoir, par des mesures appropriées, diminuer le tribut que les populations payent à la maladie et à la mort. Cette prérogative s'exerce par l'application de lois spéciales et de règlements que l'Administration applique en s'inspirant des progrès que la science suggère et des transformations que subissent les mœurs publiques. Si bien que le taux de la mortalité dans une agglomération humaine se trouve influencé, ainsi que le démontrent de nombreux et fréquents exemples, par l'état de la législation sanitaire et de l'organisation administrative chargée d'appliquer cette législation.

L'Administration sanitaire française n'a pas manqué de saisir l'occasion de l'Exposition pour rendre le public témoin des efforts qu'elle ne cesse de faire en vue d'assurer la salubrité dans les agglomérations urbaines et rurales, de prévenir ou arrêter les épidémies et les maladies transmissibles, de « faire jouir les habitants », suivant les expressions du législateur de 1789, « des avantages d'une bonne police, notamment de la propreté, de la salubrité dans les rues, lieux et édifices publics ». Elle comprend des services d'État, des services départementaux et des services municipaux, suivant que les dispositions des lois sanitaires engagent toutes les autorités du pays ou sont laissées à la discrétion de l'une ou l'autre d'entre elles. On sait d'ailleurs que la salubrité publique est, au point de vue général, confiée en France au pouvoir municipal. Les dispositions prises à l'Exposition pour faire connaître les plus importants de ces services sont suffisamment explicites pour donner une idée du rôle que chacun d'eux joue actuellement.

I. Services d'État.

Administration sanitaire centrale. — La Direction de l'assistance et de l'hygiène publiques, instituée par le décret du 9 mars 1889, conséquence du rattachement des services de l'hygiène au Ministère de l'intérieur, opéré par le décret du 5 janvier 1889, y réunit la plus grande partie des services de l'hygiène publique, la protection des enfants du premier âge et la salubrité des communes au point de vue de l'exécution des articles 97 et 99 de la loi municipale du 5 avril 1884. Elle possède en effet les attributions suivantes :

1° Hygiène et salubrité publiques : police municipale ; application des articles 97

et 99 de la loi du 5 avril 1884; conseils d'hygiène publique et de salubrité; inspection régionale des services d'hygiène; assainissement des villes et des campagnes; distribution d'eau; logements insalubres; hygiène alimentaire; lois et règlements sur les falsifications, laboratoires municipaux et départementaux; inspection sanitaire des viandes fraîches importées en France; hygiène professionnelle;

2° Épidémies en France : médecins des épidémies; statistique sanitaire; médailles d'honneur pour actes de dévouement en temps d'épidémie; vaccin; rapports avec l'Académie de médecine; médailles honorifiques; missions sanitaires.

3° Police sanitaire maritime : conseils, directions et agences sanitaires du littoral; médecins sanitaires en Orient; conseils sanitaires internationaux de Constantinople et d'Alexandrie; médecins sanitaires commissionnés à bord des paquebots; lazarets; mesures quarantenaires; patentes de santé; informations sur l'état de la santé à l'étranger.

4° Police des professions médicales : exercice de la médecine et de la pharmacie; mesures de sûreté; réglementation des substances vénéneuses; recours en grâce; inspection annuelle des pharmacies, drogueries et épiceries; conventions médicales internationales; reconnaissances d'utilité publique; statistique quinquennale du personnel médical de la France;

5° Eaux minérales : lois et règlements, autorisation de sources; déclaration d'intérêt public et périmètre de protection (loi du 14 juillet 1856); surveillance générale et inspection médicale des établissements thermaux; admission au service de la gratuité; établissements thermaux de l'État; administration des thermes d'Aix-les-Bains (Savoie); personnel et matériel; surveillance des établissements affermés, commission du Gouvernement près de ces établissements; inspection des fabriques et dépôts d'eaux minérales.

Auprès de cette direction se trouvent placés le comité de direction des services d'hygiène et le comité consultatif d'hygiène publique de France. Elle exerce sa surveillance à l'aide de l'inspection générale des services sanitaires et de l'inspection régionale de l'hygiène publique. Un laboratoire récemment installé lui permet de se livrer aux recherches et aux expertises scientifiques que nécessite l'étude des questions qui lui sont soumises.

Les attributions sanitaires, qui ressortissent plus particulièrement au bureau de l'hygiène publique, sont, on le voit, nombreuses et variées. Il en est parmi elles qu'il était impossible de présenter d'une façon quelque peu apparente aux visiteurs d'une Exposition universelle; d'ailleurs, les questions d'hygiène publique n'ont pris, en France, que depuis peu de temps les développements que l'opinion publique impose justement aujourd'hui, si bien que c'est surtout dans les livres et documents exposés que le public, s'il en avait eu le loisir, aurait pu trouver la trace de cette surveillance incessante qui s'exerce au profit de sa santé.

Il y aurait vu notamment combien sont multiples et approfondis les travaux de l'Administration et des comités qui la conseillent pour la répression des falsifications, pour l'assainissement des villes et des habitations, pour l'amenée d'eau pure et à l'abri

IMPRIMERIE NATIONALE.

de toute souillure dans les agglomérations habitées, pour accroître la salubrité des professions, etc.

Trois de ces attributions permettaient des développements figuratifs plus accessibles au public, à savoir : la police sanitaire maritime, la lutte contre les épidémies et les maladies transmissibles, et les eaux minérales. Aussi l'Administration a-t-elle surtout appliqué ses soins à rendre ces développements aussi compréhensifs et aussi complets que possible. Pour les eaux minérales, par exemple, elle a fait dresser une magnifique carte des richesses hydro-minérales, si considérables et si variées, de la France et donné le plus d'importance possible à l'exposition de l'établissement thermal d'Aix-les-Bains.

Police sanitaire maritime. — Ce service, qui est tout entier dans les mains de l'État, comprend un inspecteur général des médecins sanitaires de France dans plusieurs stations du Levant (Constantinople, Alexandrie, Beyrouth, Suez, Smyrne), pour prendre part à la préservation des maladies pestilentielles dans ces pays, concurremment avec les médecins des autres puissances, et pour informer l'Administration des dangers que la France pourrait avoir à courir. La police sanitaire du littoral est exercée, en France, dans quatorze circonscriptions : Ajaccio, Nice, Toulon, Marseille, Cette, Pauillac, Saint-Nazaire, Brest, Cherbourg, le Havre, Dunkerque et, depuis un décret du 24 juillet 1882, à Alger, Oran et Bône. Il existe sur nos côtes maritimes cinq lazarets proprements dits, à Toulon, Marseille, Pauillac, Saint-Nazaire et un en Algérie, au cap Matifou, près de Sidi-bel-Abbès. On pouvait voir à l'Exposition une maquette du lazaret de Trompeloup, situé à Pauillac, à l'entrée de la Gironde, et plusieurs vues des autres lazarets, notamment du plus important d'entre eux, au Frioul, en avant de la rade de Marseille.

Dans chaque circonscription sanitaire se trouve un directeur de la santé, duquel relèvent des agents principaux, des agents ordinaires et des sous-agents, répartis dans les différents ports. Chaque direction comporte en outre un personnel d'officiers, d'employés et de gardiens en nombre proportionné aux besoins du service. Dans chaque circonscription existe un conseil sanitaire.

A bord des bâtiments de commerce, des médecins commissionnés sont embarqués lorsque la durée du voyage doit dépasser quarante-huit heures, si le bâtiment reçoit plus de cent personnes, tant hommes d'équipage que passagers; il en est de même pour les paquebots subventionnés par l'État, et pour les navires affectés au transport des émigrants. Dans les colonies, le service sanitaire est assuré par les médecins de la marine, de même que sur les bâtiments de guerre.

Depuis quelques années, à la suite des épidémies cholériques de 1884 et 1885, le service de la police sanitaire maritime a été peu à peu muni d'un outillage nouveau, dont l'Administration a fait figurer des modèles à l'Exposition, et qui est constitué par divers appareils de désinfection. « La désinfection a pour but, » dit une circulaire ad-

ministrative récente, « d'empêcher l'extension des maladies transmissibles en détruisant leurs germes ou en les rendant inoffensifs. » Les maladies transmissibles sont, en effet, engendrées par des germes provenant d'individus antérieurement atteints; leur propagation peut et doit être évitée au moyen de certaines mesures d'hygiène, parmi lesquelles la désinfection occupe forcément le premier rang.

D'autre part, quelle que soit la théorie adoptée pour expliquer la propagation de ces maladies, il est un fait absolument certain, admis par tout le monde, c'est que les objets salis par le malade renferment de nombreuses causes de transmission. La destruction des germes pathogènes est réalisée aujourd'hui dans tous les lazarets français par l'emploi d'étuves à désinfection par la vapeur sous pression et de pulvérisateurs spéciaux remplis de solutions antiseptiques. Au Havre, qui ne possède pas encore de lazaret, un chaland spécial de désinfection, muni des mêmes appareils, est installé pour approcher des navires soumis dans le bassin spécial aux mesures sanitaires. De plus, un certain nombre de paquebots et navires ont à leur bord de ces étuves, ce qui permet à l'Administration sanitaire de les admettre plus rapidement à la libre pratique. Depuis que cet outillage existe et à mesure qu'il se développe sur les navires appartenant à des compagnies particulières de navigation, la rigueur des mesures sanitaires vis-à-vis des maladies pestilentielles exotiques a pu être considérablement atténuée; il est des ports où elles ont pu, pendant plusieurs mois, être bornées à des visites du service à l'arrivée. Les modèles et dessins qui se trouvaient à l'Exposition permettaient aisément de se rendre compte du mode de fonctionnement, de la simplicité et de l'efficacité de ce matériel (voir p. 185 et suiv.).

Il n'a pas seulement été utilisé pour les maladies du dehors; dans un grand nombre de circonstances, depuis trois ans, l'Administration s'en est servie au cours d'épidémies à l'intérieur du territoire, en particulier pendant l'épidémie de suette miliaire qui a sévi dans le Poitou en 1887, pendant l'épidémie de variole de Dax en 1888, etc., partout enfin où l'Administration est informée de l'existence d'une épidémie et en même temps de l'absence de moyens suffisants de désinfection.

Le bureau de l'hygiène publique. — La prophylaxie des épidémies et des maladies transmissibles comprend en effet un certain nombre de mesures dont l'exécution peut être abandonnée aux particuliers ou confiée à l'administration sanitaire; dans ce dernier cas, ces mesures doivent être conformes à la législation générale ou spéciale. Parmi ces mesures, les unes sont d'une exécution immédiate et leur rapidité d'application doit être en rapport avec l'urgence du but à atteindre; les autres peuvent avoir une échéance plus éloignée. Les premières se subdivisent comme il suit : l'information officielle des cas de ces maladies, la vaccination pour les affections dont le vaccin a été jusqu'ici trouvé, l'isolement et la désinfection sous toutes ses formes; les secondes comprennent les mesures d'assainissement des habitations, les mesures locales de salubrité, les grands travaux d'assainissement et l'organisation de la statistique démographique.

Le bureau de l'hygiène publique du Ministère de l'intérieur a donc pour devoir de s'informer aussi exactement et aussi rapidement que possible de toutes les manifestations épidémiques qui se produisent sur le territoire et, une fois cette information reçue, de s'assurer des mesures prophylactiques prises afin d'opporter, en cas de besoin, les conseils et l'aide dont il peut disposer. Il lui importe ensuite d'établir l'état de la santé publique sur tout le territotre.

C'est par une circulaire ministérielle du 16 septembre 1885 qu'un commencement de statistique des causes de décès a été instituée en France, afin de réunir les bulletins démographiques publiés à intervalles variables par une vingtaine de villes françaises. Une nouvelle circulaire ministérielle du 26 octobre 1885 prescrivit que toutes les villes ayant plus de 10,000 habitants établiraient un bulletin bi-mensuel des décès occasionnés par maladies épidémiques. La plupart des municipalités satisfont régulièrement à la demande qui leur a été ainsi faite.

A partir de janvier 1887 (circulaire du 25 novembre 1886), on jugea nécessaire d'adopter les dispositions suivantes : le bulletin sanitaire mensuel fut substitué au bimensuel et les villes de plus de 5,000 habitants ont été invitées à le remplir ; la distinction de l'âge des décédés y a été introduite. Enfin une nomenclature plus complète des causes des décès (27 rubriques) fait que cette statistique rend compte de la cause des quatre cinquièmes des décès dans les agglomérations où elle est établie.

Les résultats de ces statistiques sont relevés depuis cette époque, mois par mois. Ils forment des publications qui figuraient à l'Exposition et qui comprennent :

1° Le relevé annuel des décès occasionnés par maladies épidémiques dans les villes de France ayant plus de 10,000 habitants, pendant l'année 1886, avec des tableaux récapitulatifs et comparatifs, et la répartition géographique de ces décès pour 229 villes ;

2° Les bulletins mensuels et relevés annuels des causes de décès dans les villes de France ayant plus de 10,000 habitants pendant les années 1887 et 1888, comprenant des renseignements démographiques comparatifs sur le nombre des naissances, mort-nés, mariages, divorces, enfants mis en nourrice, ainsi que sur la répartition des décès par groupes d'âge et de maladie, dans 229 villes, avec une annexe spéciale pour les villes d'Algérie.

On remarque, en particulier, deux registres contenant, pour les villes de France et d'Algérie de plus de 10,000 habitants, les états récapitulatifs par mois, par cause et par âge, du nombre des décès survenus pendant les années 1887 et 1888, avec indication des chiffres des naissances, mort-nés, mariages, divorces, enfants mis en nourrice, par périodes mensuelles, pour 240 villes ; et un remarquable tableau graphique donnant les proportions des décès par maladies épidémiques par an et par chaque nature d'épidémie dans les villes de France de plus de 30,000 habitants pendant la période triennale de 1886, 1887 et 1888, en comparaison avec les chiffres de mortalité générale. En outre, une carte spéciale permet de se rendre compte de la morta-

lité due aux maladies épidémiques pendant la même période triennale pour les villes françaises les plus importantes, au nombre de 153.

Ces documents sont dus à M. Paul Roux, sous-chef de bureau de l'hygiène publique ; ils ont été établis avec un grand soin et une intelligence remarquable.

Ces essais permettent d'espérer pour l'avenir une mine précieuse de documents ; ils sont établis avec une attention méticuleuse, une grande simplicité et une scrupuleuse honnêteté. Bientôt ils seront facilités par les renseignements que commencent à transmettre, d'une part, les commissions administratives des hôpitaux et hospices sur la situation hebdomadaire des services hospitaliers, et les instituteurs, institutrices, directeurs et directrices d'écoles sur les maladies épidémiques qui apparaissent dans leurs établissements. Tous ces documents seront ensuite collationnés et analysés dans le Recueil des travaux du comité consultatif d'hygiène publique de France et des actes officiels de l'administration sanitaire, publié à dater de l'année 1872, et qui comprend aujourd'hui 18 volumes annuels de 500 à 600 pages, plus un volume de 376 pages, annexé au tome II, sur les résultats de l'enquête officielle concernant le goître et le crétinisme.

Dans le département des Vosges, et c'est encore le seul en France où cette utile mesure existe, un bulletin des épidémies est, depuis le commencement de cette année, publié chaque quinzaine. Il est rédigé au moyen de tableaux envoyés aux médecins et qui sont subdivisés suivant les rubriques suivantes : les noms des hameaux et communes atteints par une maladie épidémique, leur population recensée, la nature de la maladie épidémique, l'époque de son apparition, le nombre de cas nouveaux de maladie (suivis ou non de décès) constatés pendant la quinzaine, le nombre de décès causés par l'épidémie pendant la quinzaine, et une colonne pour les observations diverses, notamment sur l'origine présumée de la maladie, l'état sanitaire des écoles et tout ce qui pourrait intéresser l'hygiène publique. Les médecins du département sont invités à vouloir bien remplir ce tableau toutes les fois qu'ils observent un ou plusieurs cas des maladies suivantes : fièvre typhoïde, variole, rougeole, scarlatine, coqueluche, diphtérie, ou toute autre maladie épidémique (oreillons, suette, choléra, etc.) qui pourrait survenir. Ces renseignements, pour parvenir en temps utile, doivent être envoyés avant le 3 et le 18 de chaque mois à la préfecture, qui en opère le dépouillement et publie le bulletin récapitulatif, auquel est jointe une carte du département sur laquelle sont marqués les points où les épidémies sont signalées avec une lettre indiquant la nature de l'épidémie.

Ces divers efforts sont plus ou moins facilités, suivant que l'administration sanitaire fonctionne plus ou moins complètement dans les départements et dans les communes. Comment celle-ci est-elle organisée ?

II. Services départementaux.

Parmi les services départementaux, il convient de signaler en premier lieu les conseils d'hygiène publique et de salubrité, ainsi que les commissions d'hygiène qui, dans la pensée du législateur, devaient comprendre tous les services d'hygiène et suffire à assurer leur exécution. Ils ont été créés par un arrêté du président du conseil des ministres, chargé du pouvoir exécutif, en date du 18 décembre 1848, et sont chargés de l'examen des questions relatives à l'hygiène publique de l'arrondissement ou de la circonscription pour laquelle ils ont été institués. A Paris, un décret du 15 décembre 1851 a spécialement placé le conseil d'hygiène du département de la Seine et les commissions d'hygiène des arrondissements dans le ressort de la préfecture de police. Il faut remarquer qu'en dehors des conseils, des agents et des commissions, en nombre variable suivant les départements, mais en nombre toujours considérable, exercent tout ou partie des attributions sanitaires. C'est ainsi que la plupart des départements ont des médecins vaccinateurs et des commissions de vaccine, des inspecteurs du service de protection des enfants du premier âge et des médecins chargés de l'inspection médicale des écoles, exceptionnellement des inspecteurs des établissements classés, et dans chaque arrondissement un médecin des épidémies.

Le service des épidémies, tout particulièrement intéressant au point de vue de la santé publique, est tout entier confié au corp médical dans les départements ; il date du commencement du dix-neuvième siècle, car, dès cette époque, il reçut sa forme actuelle de plusieurs décisions ministérielles, dont les plus anciennes remontent à 1805 et 1813. Il doit y avoir dans chaque arrondissement de sous-préfecture un médecin des épidémies. Ces médecins sont tenus de se rendre sur-le-champ, d'après l'ordre du préfet ou du sous-préfet, sur tous les points de l'arrondissement où l'on signale une maladie épidémique ; ils en constatent la nature, recherchent les causes qui ont pu lui donner naissance, en observent les effets, s'entendent avec les médecins de la localité sur les mesures à prendre pour en arrêter les progrès ou les prennent eux-mêmes en l'absence de tout autre médecin. L'épidémie terminée, ils adressent au préfet un rapport détaillé dont le cadre a été dressé par l'Académie de médecine.

Une tentative de groupement de tous les services de médecine publique a lieu depuis quelques années dans le département des Vosges, à la suite d'un arrêté préfectoral en date du 19 mai 1884. Une pareille organisation a été adoptée l'année dernière dans le Loiret.

Le service sanitaire institué dans le département des Vosges comprend : 1° le traitement gratuit des malades indigents ; 2° la vaccination gratuite de tous les enfants, indigents ou non ; 3° l'inspection des enfants du premier âge ; 4° la visite des aliénés non dangereux placés à la campagne aux frais du département ; 5° l'inspection médicale des écoles primaires et des écoles maternelles ; 6° l'étude de toutes les mesures concernant

l'hygiène et la salubrité publiques, ainsi que la prophylaxie des maladies épidémiques. Il est placé sous l'autorité du préfet et comprend le conseil d'hygiène publique du département, dans la limite des attributions qui lui ont été conférées par le décret du 18 décembre 1848, des médecins, des pharmaciens, des sages-femmes diplômées et des commissions locales.

Le département est divisé en circonscriptions dont les limites et le nombre pourront être modifiés toutes les fois que l'intérêt du public l'exigera. Un ou plusieurs médecins sont attachés à chaque circonscription. Les circonscriptions dans lesquelles résident plusieurs médecins sont divisées en sections, mais seulement pour les services spéciaux ci-après désignés : l'inspection médicale des enfants du premier âge placés sous le régime de la protection, l'inspection médicale des écoles, la visite des aliénés non dangereux placés à la campagne au compte du département. Sont seules admises à profiter des avantages du service de l'assistance médicale les communes qui consentent : 1° à verser annuellement une cotisation de 0 fr. 075 par habitant, qui est recouvrée par les soins de l'Administration et encaissée au compte des produits éventuels départementaux; 2° à payer les dépenses résultant de la fourniture des produits pharmaceutiques pour les indigents malades de la localité. Dans les communes qui possèdent un bureau de bienfaisance, cet engagement peut être souscrit, en tout ou en partie, par la commission administrative, au nom du bureau. Demeurent en dehors du service de l'assistance médicale, sauf en ce qui concerne la vaccination gratuite, les communes qui possèdent un service spécial d'assistance.

Les ressources du service sanitaire des Vosges se composent de crédits inscrits au budget du département pour l'inspection médicale des enfants du premier âge, des crédits votés par les conseils municipaux et des subventions accordées par le conseil général et par l'État.

III. Services sanitaires municipaux.

Bien plus variable encore est l'organisation des services sanitaires municipaux, même dans les grandes villes. Dans la plupart des communes, les autorités municipales n'en chargent que momentanément certains des agents qui dépendent d'elles, et comme les maires sont surtout à exercer à cet égard des attributions de police, ils les délèguent d'ordinaire aux représentants de la force publique, ou, dans certains cas, ils les confient à des médecins qu'ils se bornent à consulter à cet effet.

Là où l'administration municipale est organisée, on peut signaler : les bureaux de bienfaisance chargés des secours à domicile, des médecins de l'état civil, des membres des commissions des logements insalubres, des inspecteurs des garnis, des architectes voyers, des médecins du dispensaire et des agents de la police des mœurs, les médecins vaccinateurs, des médecins inspecteurs des écoles, les vétérinaires chargés du service de la surveillance sanitaire des abattoirs et des marchés, les laboratoires d'analyses des

C. F. E.

substances alimentaires avec leurs inspecteurs et leurs chimistes experts, des services de statistique démographique, etc.

C'est en s'appuyant sur la loi municipale que les maires peuvent donner à l'organisation des services de la santé publique toute l'extension désirable dans le ressort de leur commune respective. C'est ainsi que, depuis quelques années, les villes de Nancy (février 1879), le Havre (18 mars 1879), Reims (1er avril 1882), Saint-Étienne (1883), Amiens (22 avril 1884), Pau (1er janvier 1885), Nice (1887), Toulouse (1889), Grenoble (1890), ont créé des bureaux municipaux d'hygiène qui sont déjà très appréciés par les populations et que ces villes sont parvenues à diminuer progressivement la mortalité par les affections transmissibles dans le ressort et la compétence de ces bureaux.

Les bureaux d'Amiens, de Nice et de Reims ont pris part à l'Exposition par des tableaux et documents dressés spécialement à cette occasion ; on y peut constater la diminution de la mortalité dans ces villes depuis que ces services y fonctionnent.

La ville de Reims a tenu à montrer l'ensemble des travaux du bureau d'hygiène et des grands travaux d'assainissement qu'elle a faits depuis quelques années. Le bureau d'hygiène de Reims, créé en 1882, a donné la mesure de l'importance de ses travaux dans l'exposition qu'il a faite à l'Esplanade des Invalides, dans le pavillon de la classe 64 où il occupait une place considérable, avec des tableaux graphiques très remarqués et une magnifique maquette des travaux d'assainissement de cette ville. Pour tout ce qui touche à la démographie, les tableaux remontent à l'année 1800 ; pour ce qui a trait aux maladies transmissibles, des tracés graphiques et des plans topographiques indiquent, de la façon la plus exacte, leur développement depuis dix ans. On y constate aussi les résultats obtenus par la création d'un laboratoire municipal d'analyses et d'un laboratoire microbiologique. En particulier, il y a lieu de signaler les heureux effets dus à l'organisation d'un corps d'inspecteurs de la salubrité ; ces agents, qui ont le titre d'architectes, parcourent systématiquement tous les quartiers pour constater les défectuosités qui, au point de vue de l'hygiène, existent dans les différentes maisons ; en dehors de ce travail, ils donnent une aide puissante aux commissions des logements insalubres pour toutes les affaires qui doivent leur être envoyées.

Elle y a joint une remarquable exposition de ses travaux d'assainissement, notamment de son champ d'épuration (voir p. 146).

Le bureau d'hygiène de Nice n'a pas manqué non plus de signaler les travaux considérables que cette ville a récemment réalisés, à son instigation, pour établir une évacuation rationnelle des matières usées. Un certain nombre d'autres villes se sont également signalées par l'exposition de projets d'assainissement, telles que Toulouse, Chartres, Marseille, Rouen, etc. (voir p. 145).

La commission sanitaire de la ville de Christiania a publié, à ses frais, pour l'Exposition, un résumé formant le texte explicatif d'une série de tableaux graphiques et de cartes concernant les maladies, la mortalité et les autres conditions hygiéniques de la

ville de Christiania. Ce résumé est dû à M. le docteur Hy. Berner, secrétaire de cette commission. Il présente un grand intérêt.

IV. Bureau d'hygiène de Bruxelles.

Les bureaux d'hygiène municipaux, qui tendent heureusement à se multiplier en France, ont tous leur organisation plus ou moins copiée sur celle du bureau d'hygiène de Bruxelles, fondé par M. le docteur Janssens et dirigé par lui depuis cette époque.

C'est en 1874 qu'il a été fondé; s'il n'est pas le premier en date de ces institutions, puisque Turin en possède un depuis 1856, il est devenu le plus important, le plus parfait, celui dont les avantages pour la santé publique sont les plus convaincants; s'il a servi justement de modèle pour la plupart de ceux qui ont été créés depuis, il mérite de plus en plus d'être connu, apprécié et imité aussi souvent que possible.

M. le docteur E. Janssens était médecin de l'administration communale de Bruxelles lorsqu'une motion fut présentée, le 4 décembre 1871, par M. Depaire au conseil communal «sur la nécessité d'organiser un service spécial auquel ressortiraient toutes les questions intéressant l'hygiène publique». A la suite d'une étude de M. Janssens sur cette motion, le conseil vota l'organisation provisoire du bureau d'hygiène le 26 mai 1874. Depuis cette époque, les attributions de ce service n'ont cessé de s'accroître et de se compléter, comme il arrive toujours chaque fois que les résultats d'une pareille institution viennent à être reconnus. Aujourd'hui, par un dernier arrêté en date du 6 août 1889, il est devenu partie intégrante de l'administration centrale de la ville de Bruxelles et constitue la quatrième division comprenant le service de santé, l'hygiène et la salubrité publique, qui se subdivisent ainsi qu'il suit :

Service médical de l'état civil; statistique démographique et médicale; état sanitaire de la ville;

Soins médicaux au personnel de la police, des fontainiers, des inhumations et des anciens employés des taxes communales (octroi); certificats d'exemption de service pour le personnel enseignant, les fonctionnaires et agents communaux, et certificats de mise à la pension de retraite; examen des postulants à certains emplois de l'administration; secours en cas d'accident ou de maladie subite; service médical public de nuit; service sanitaire des mœurs; aliénés;

Surveillance hygiénique et médicale permanente des écoles communales et médication préventive;

Examen des plans de construction au point de vue de l'hygiène; inspection de la voirie, des impasses et des habitations; mesures techniques et administratives au point de vue de la salubrité publique;

Prophylaxie officielle contre la propagation des maladies contagieuses; vaccinations gratuites;

Constatation de la qualité des eaux potables, des aliments, etc.;

Laboratoire de chimie; vérifications et analyses de boissons, aliments, etc.; examen de matériaux à la demande de l'administration;

Établissements dangereux, insalubres ou incommodes; théâtres, mesures de sécurité; maisons de logement; police sanitaire : épidémies, épizootie, abatage; boucheries et poissonneries à domicile; abattoirs; halles et marchés; indemnités sur le fonds de non-valeur.

Le personnel comprend : 1° pour le service médical, un médecin inspecteur chef de service, un médecin inspecteur adjoint, cinq médecins divisionnaires, cinq médecins suppléants divisionnaires, des médecins auxiliaires, deux médecins du service sanitaire, un médecin adjoint du service sanitaire, un chirurgien dentiste (service des écoles); — 2° pour le service administratif, deux chefs de bureau, un sous-chef, cinq commis; — 3° pour le service technique, un agent de la salubrité, deux agents chargés de la désinfection, assimilés tous trois aux conducteurs des travaux, un inspecteur en chef et quatre experts-inspecteurs du service de la vérification des viandes, un expert de la volaille et du gibier, quatre experts du poisson, deux messagers; — 4° pour le laboratoire de chimie, un chimiste chef de service, un chimiste préparateur et un aide-préparateur.

C'est ainsi, comme le disait M. Gibert dès 1878, que le bureau d'hygiène de Bruxelles représente « une administration minutieuse qui réussit, dans un intérêt général de salubrité publique, à tout savoir, à tout voir, à tout inspecter. Rien n'échappe à sa sollicitude, rien à sa surveillance. La vie sociale tout entière, à Bruxelles, en ce qui concerne l'hygiène, et par conséquent la santé publique, est placée sous la tutelle du bureau d'hygiène ».

La partie la plus intéressante du fonctionnement de ce service est assurément la constatation quotidienne et la prophylaxie immédiate des maladies transmissibles; c'est sa tâche la plus importante et la plus difficile, celle pour laquelle il a besoin du concours de tous les médecins de la commune et aussi du public. Hâtons-nous de dire que la dénonciation des cas de ces maladies, bien que laissée facultive par la loi, est aujourd'hui entrée dans les habitudes du corps médical bruxellois et qu'elle n'y soulève aucune réclamation. Le secret professionnel est d'ailleurs garanti par la forme même des avis sanitaires que les médecins transmettent; la maladie y peut être désignée par un numéro qui répond à une nomenclature comprenant 116 causes de décès et que chaque médecin connaît. La déclaration est toutefois obligatoire pour les médecins tenant de la commune une fonction publique, c'est-à-dire pour les médecins du service médical des indigents et pour ceux des hôpitaux; car il importe avant tout, suivant l'observation très juste de M. Janssens, « de connaître sans retard les cas qui se produisent dans les quartiers populeux et parmi les ouvriers et les indigents, clients obligés des médecins des pauvres et des chefs de service dans les hôpitaux ».

Le bureau d'hygiène est ainsi informé de tout cas ou décès d'affection transmissible, grâce à la notification faite soit par le directeur de l'un des hôpitaux, soit par le médecin

traitant. Dans ce dernier cas, si les mesures prophylactiques à prendre semblent d'une extrême urgence, l'avis sanitaire est transmis par l'un des agents de police de service sur la voie publique, réquisitionné à cet effet, et sans difficulté de la part de celui-ci.

Dès qu'il est ainsi informé, un médecin inspecteur divisionnaire est envoyé par le bureau d'hygiène à l'adresse du malade ou du décédé, afin de se rendre compte des causes permanentes d'insalubrité existant dans la maison, ainsi que des circonstances qui peuvent avoir contribué au développement et à la propagation de la maladie. Le médecin s'assure s'il existe d'autres cas de la même affection dans l'immeuble; il s'enquiert des écoles fréquentées par les enfants de la maison, afin de prendre éventuellement les précautions nécessaires pour prévenir la contamination des écoles elles-mêmes; il indique les mesures de désinfection qu'il juge les plus utiles dans l'occurrence et dont l'exécution est confiée soit à la famille, soit à un agent spécial. Dans le cas où le malade doit être porté à l'hôpital, la voiture spéciale pour le transport des contagieux, remisée au bureau d'hygiène, vient le prendre; si une voiture, quelle qu'elle soit, avait, par mégarde et contrairement aux règlements de police, servi à ce transport, celle-ci est, comme la première, soumise, à l'hôpital, à une désinfection complète, et le cocher traduit devant le tribunal de simple police.

Une seconde enquête est faite simultanément par les soins d'un conducteur des travaux, directement placé sous le contrôle du directeur du bureau d'hygiène. Il visite la maison pour s'assurer tout spécialement de l'état des latrines, des égouts, des coupe-air hydrauliques, etc. En même temps, un avis est adressé au directeur du service de la voirie, lequel fait procéder, par ses employés, à la désinfection des égouts publics situés dans le voisinage de la maison contaminée, ainsi que des latrines et branchements d'égouts qui existent dans l'habitation même. L'état de ces latrines, urinoirs, puisards, branchements d'égouts, fait l'objet d'une enquête spéciale qui porte principalement sur le degré d'immersion des coupe-air destinés à intercepter toute communication entre le gaz de l'égout public et l'air de l'habitation; un bulletin, signé par le médecin ainsi que par le conducteur et constatant cet état, est envoyé immédiatement au directeur du bureau d'hygiène.

Une troisième enquête est également faite au point de vue de la composition des eaux servant à l'alimentation. Des échantillons sont prélevés dans toutes les maisons contaminées et l'analyse en est faite par le laboratoire communal.

Dès que les résultats de cette triple enquête sont parvenus au bureau d'hygiène, le directeur qui, dès la première information, a pointé, sur un plan de la ville, avec des épingles à tête de couleur, les maisons où se sont produits les divers cas de maladies transmissibles constatés dans la journée, fait rédiger les pièces régularisant les mesures prophylactiques qu'il a fallu prendre. Tous les soirs, il présente ce plan de la ville au bourgmestre et soumet à sa signature les documents qui lui permettent de prescrire, par voie d'arrêté, les travaux à faire, de sanctionner ceux qui ont été déjà faits et de mettre les dépenses à la charge de qui de droit.

L'organisation du service est telle que tous ces résultats sont obtenus rapidement, sûrement, sans protestation. Il n'est pas un cas ou un décès d'affection contagieuse, signalé le matin, pour lequel toutes les mesures de prophylaxie n'aient été prises avant la fin de la journée. En voici l'un des exemples dont le rapporteur a été témoin : à huit heures et demie du matin, un médecin avait visité un malade atteint de la fièvre typhoïde. A neuf heures, le bureau d'hygiène en était informé ; aussitôt l'inspecteur divisionnaire était prévenu télégraphiquement et le commissaire de police averti. A dix heures, le rapport sommaire de l'inspecteur divisionnaire était parvenu au bureau d'hygiène ; à onze heures, les mesures de désinfection étaient prises par l'agent de salubrité affecté à ce service spécial ; à midi, le malade était transporté, par une voiture spéciale, à l'hôpital, et la voiture était immédiatement désinfectée. A deux heures de l'après-midi, les urinoirs, les lieux d'aisances et l'égout voisin avaient été surveillés, et des mesures plus complètes d'assainissement du logement étaient prescrites et commencées. A cinq heures du soir, le bourgmestre avait régularisé toutes les précautions ainsi prises.

Au point de vue prophylactique, veut-on quelques chiffres qui montrent la nature des mesures appliquées ? En 1888, la désinfection des logements contaminés a été appliquée 554 fois d'office et à titre gratuit par les agents spéciaux du service d'hygiène, soit 393 fumigations sulfureuses et 161 fumigations phéniquées. Les propriétaires ou les chefs de ménage ont été invités à badigeonner au lait de chaux 83 chambres ou appartements ; les linges appartenant aux malades ont été, après guérison ou décès, soumis à une ébullition prolongée dans une solution de substances antiseptiques, et 527 appareils syphoïdes et branchements d'égouts ont été désinfectés. Dans 117 cas, le service de la bienfaisance a été prié de renouveler les literies et hardes de peu de valeur, dont la destruction par le feu avait été ordonnée au nom de la salubrité publique.

Lorsque ces mesures de désinfection doivent être pratiquées dans une chambre qui sert d'unique logement à toute une famille, la ville de Bruxelles héberge celle-ci dans un *poste sanitaire,* sorte d'asile temporaire, pour lequel a été appropriée l'ancienne aubette d'octroi de la porte d'Anderlecht. Cet établissement a été ouvert le 2 février 1887 ; depuis cette époque, il y a été hébergé :

En 1887,	63 familles comprenant	.....	288 personnes.
En 1888,	34 —	.....	152
En 1889,	9 —	.....	43

Le gardien de ce poste y a délivré 242 bains en 1887, 114 en 1888 et 32 en 1889.

Des ustensiles de ménage sont mis à la disposition de ces hôtes, et des bons de dîner sont distribués, sur la caisse des pauvres de M. le bourgmestre, aux familles les plus nécessiteuses qui ont passé la nuit et une partie de la journée à cet asile sanitaire.

D'autre part, le personnel médical a procédé, en 1888, à 317 enquêtes en vue de découvrir et de supprimer les causes d'insalubrité auxquelles les cas de maladies transmissibles pouvaient être attribués.

Le tableau ci-après indique, par ordre de fréquence, les affections qui ont motivé des rapports et permet, en même temps, d'établir une comparaison avec les données de même nature relevées pour chacune des trois années précédentes :

	RAPPORTS							
	NON SUIVIS DE TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT.				SUIVIS DE TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT.			
	1888.	1887.	1886.	1885.	1888.	1887.	1886.	1885.
Fièvre typhoïde	77	32	44	39	109	99	124	73
Croup	26	39	61	59	31	40	45	60
Diphtérie	19	33	30	38	12	20	19	35
Fièvre scarlatine	11	27	35	55	17	17	15	53
Variole	7	20	34	11	8	8	27	13
TOTAUX	140	151	204	202	177	184	230	234

Les propriétaires des immeubles insalubres ont été immédiatement invités à faire effectuer les travaux reconnus nécessaires. Tous se sont exécutés sans qu'il ait été nécessaire de recourir à des mesures de coercition.

Indépendamment des enquêtes dont il est fait mention ci-dessus, le service d'hygiène a fait procéder à 1,163 enquêtes médico-techniques dans les habitations et impasses signalées comme insalubres et dans les établissements industriels soumis à des ordonnances de police sanitaire.

Les travaux d'assainissement prescrits à la suite de ces différentes enquêtes sont énumérés comme il suit :

Travaux de construction.

Sterfputten	482	974
Coupe-air (cabinets d'aisances)	217	
— (récipients)	75	
— (vasques)	33	
— (éviers)	11	
— (urinoirs)	108	
Eaux alimentaires	48	

Travaux de réfection.

Embranchements d'égouts	474	791
Puits et pompes	19	
Citernes	26	
Fosses à fumier	14	
Pavement	56	
Badigeonnage	84	
Gouttières	6	
Aération, ventilation	66	
Exhaussement de cheminées	13	
Plates-formes	4	
Caves	10	
Coupe-air (regards d'égout)	19	

Suppressions.

Fosses fixes	4	19
Puisards	15	

Le service d'hygiène a été également appelé à donner son avis sur les plans annexés à 58 demandes de construction et de reconstruction de maisons.

Les indications que nous venons de donner pour ce qui concerne le contrôle sanitaire des habitations témoignent, on le voit, de l'étendue de la tâche qui incombe au bureau d'hygiène de Bruxelles. Ce contrôle s'exerce sur la construction et reconstruction même partielle des maisons, dont les plans doivent être soumis à un examen préalable pour toutes leurs dispositions touchant à l'hygiène et à la salubrité de l'immeuble, aux termes des ordonnances sur la police de la voirie et du règlement communal sur les bâtisses. On conçoit sans peine que cette mission figure, comme le disait M. Janssens au Congrès d'hygiène de Paris en 1889, pour la plus large part dans le bilan des travaux inscrits à son actif. « Il l'exerce toutes les fois qu'il est averti, d'office ou non, de l'existence d'une *nuisance* qui pourrait porter atteinte à la santé des habitants et à la salubrité publique. C'est ainsi que le total des mises en demeure adressées aux propriétaires pour des travaux d'assainissement a atteint, depuis la fondation du bureau d'hygiène jusqu'à la fin de 1888, soit en quinze années, le chiffre de 11,001. Or Bruxelles compte environ 18,000 maisons. On voit avec quel soin le *cadastre sanitaire* des habitations et des rues a pu être établi et tenu à jour, en même temps que les travaux généraux d'assainissement se poursuivaient dans cette ville depuis 1871. Il faut aussi remarquer que l'interdiction d'habitation, que le bourgmestre a le droit de prononcer après enquête de son service d'hygiène et sur l'avis conforme de la commission médicale locale, n'a dû être appliquée depuis quinze ans que dans des cas tout à fait exceptionnels; les propriétaires se hâtent d'exécuter les travaux d'assainissement qui leur sont indiqués, d'autant plus qu'ils ne peuvent se pourvoir devant les tribunaux, incompétents en cette matière, et que les locataires, troublés dans la jouissance de leur

habitation ou expulsés, seraient en droit de réclamer de ce chef des dommages-intérêts aux propriétaires. »

L'énumération des attributions du bureau d'hygiène, qu'on a lues plus haut, montre quelle est leur variété ; nous ne saurions continuer à rappeler ici, sans crainte d'allonger outre mesure cet exposé, comment elles sont toutes remplies, pour ce qui concerne, par exemple, le dépôt mortuaire, la surveillance des aliments et la répression des falsifications, etc. Rappelons seulement qu'il existe à Bruxelles deux instituts vaccinogènes, l'un municipal et l'autre dépendant de l'État ; le premier fonctionne tous les jours et le service d'hygiène vaccine en moyenne 6,000 personnes chaque année, alors que la moyenne annuelle des naissances est de 5,000.

L'inspection sanitaire des écoles est faite par les médecins suppléants et les médecins auxiliaires du bureau d'hygiène. Des conférences familières y sont faites sur l'hygiène publique et privée. Ces causeries, qui sont résumées sous forme de devoirs par les élèves de classes supérieures, embrassent les sujets suivants : hygiène de l'habitation ; prophylaxie des maladies transmissibles ; hygiène des vêtements, de la respiration ; chauffage, ventilation ; utilité de la gymnastique rationnelle ; hygiène des nouveau-nés ; hygiène dentaire, etc.

De plus, chaque élève a une fiche somatologique où sont inscrits son âge, son poids, sa taille, sa circonférence thoracique, etc., à l'entrée et à la sortie de l'école. Les élèves dont la constitution est reconnue délicate reçoivent à l'école de l'huile de foie de morue et d'autres médicaments sur la prescription du médecin, aussi longtemps que la médication est reconnue nécessaire. Voici l'intéressant relevé des résultats obtenus jusqu'ici par la médication préventive dans les écoles de Bruxelles :

EXERCICES.	NOMBRE D'ÉLÈVES			RÉSULTATS	
	TRAITÉS.	GUÉRIS.	dont LA SANTÉ s'est améliorée.	NUL.	INCONNU.
1875-1876	235	//	//	//	//
1876-1877	416	//	236	180	180
1877-1878	732	138	207	207	180
1878-1879	1,118	140	521	225	232
1879-1880	1,570	186	924	237	223
1880-1881	1,190	142	793	101	154
1881-1882	1,011	27	649	171	164
1882-1883	1,094	69	628	203	194
1883-1884	1,297	149	941	60	147
1884-1885	2,065	292	1,545	106	122
1885-1886	1,828	244	1,391	101	92
1886-1887	2,045	223	1,571	43	208
1887-1888	1,999	190	1,559	22	228
1888-1889	1,671	130	1,367	29	157

De plus, le service d'hygiène dentaire, institué dans les écoles de Bruxelles depuis 1877, a traité, en 1888-1889, 1,588 lésions et difformités buccales, dont 297 périostites, 566 étroitesses des mâchoires ou dents surnuméraires, 613 cas d'odontalgie et 112 consultations pour affections diverses de la bouche.

La caractéristique de l'administration sanitaire d'une ville ou d'un pays réside dans la diminution continue et progressive de la mortalité générale et surtout de la mortalité par les maladies transmissibles. C'est là un axiome que l'hygiène ne saurait trop proclamer, lorsqu'elle peut témoigner de toute sa valeur par des résultats aussi éclatants que ceux que lui fournit le bureau d'hygiène de Bruxelles. Aussi est-ce avec une sorte de fierté que les membres du jury de la classe 64 ont, à l'unanimité, décerné un diplôme d'honneur à M. le docteur Janssens, après avoir étudié les très nombreux documents qu'il avait exposés, parmi lesquels des diagrammes très caractéristiques.

Combien sont convaincants ceux des relevés ci-après, où l'on suit nettement, d'une part, la progression croissante des principaux travaux de ce service et, d'autre part, la diminution continue de la mortalité générale et de la mortalité spéciale par maladies infectieuses ! On y voit même qu'à mesure que les habitations insalubres sont assainies et que la mortalité diminue, le nombre des logements désinfectés s'abaisse, si bien que l'on pourrait prévoir le jour où la ville de Bruxelles n'aura presque plus à se prémunir que contre l'invasion de maladies venant du dehors. C'est déjà chose faite pour la variole qui, depuis plusieurs années, ne compte plus qu'un décès annuel sur une personne arrivée de l'étranger avec sa maladie.

1° *Principaux travaux du bureau d'hygiène de Bruxelles depuis la création jusqu'à ce jour :*

PÉRIODES.	MOYENNE ANNUELLE des habitations insalubres assainies.	MOYENNE ANNUELLE des logements désinfectés.	AFFAIRES traitées.
1874-1876	399	237	757
1877-1879	325	243	801
1880-1882	719	413	1,008
1883-1885	1,155	491	1,916
1886-1888	1,241	367	2,146

2° *Mortalité, à Bruxelles, depuis l'exécution des travaux d'assainissement (1871) et depuis la création du service d'hygiène (1874) :*

PÉRIODES.	MOYENNE ANNUELLE de la mortalité générale.	MOYENNE ANNUELLE de la mortalité par maladies infectieuses.
1864-1868	31,3	3,05
1868-1873	29,1	4,60
1871-1878	25,7	2,02
1874-1883	25,3	1,58
1884-1887	23,9	1,66
1888	22,9	1,31

« Or, fait observer M. Janssens, l'écart entre le taux de la mortalité des quinze années postérieures à 1874 et celui de la période décennale précédente représente 12,825 vies épargnées à Bruxelles; d'après les calculs de M. le docteur Rochard sur la valeur économique de la vie des populations urbaines, le profit social ainsi obtenu équivaudrait à une économie de 18 millions de francs, répartis entre les quinze dernières années. »

Nous avions nous-même fait ces calculs pour 1886. Au cours de cette année, le chiffre des décès a été, à Bruxelles, de 628 en moins sur celui de la moyenne décennale avant la constitution du service d'hygiène; parmi ces 628 décès, il y en avait 351 dus à des maladies contagieuses, phtisie comprise. Comme 628 décès représentent une perte de capital d'au moins 628,000 francs, si l'on estime à 1,000 francs seulement la valeur de la vie humaine en moyenne, ce capital, placé à 4 1/2 p. o/o, aurait rapporté 28,260 francs de revenus annuels. D'autre part, 628 décès correspondent à 6,977 malades, si l'on en juge par le chiffre habituel de la mortalité comparé à celui des maladies d'après les statistiques hospitalières; la moyenne du temps perdu a été de trente-quatre journées sans travail, coûtant 2 fr. 50, en moyenne, comme frais de toutes sortes, traitement médical et pertes de salaires, soit une dépense de 593,045 fr. C'est donc une perte totale de 621,305 francs économisés à Bruxelles, en 1886, par un service qui coûtait alors au budget de la commune 44,000 francs. C'était, pour 1886, de l'argent placé par les habitants de Bruxelles à 1.412 p. o/o d'intérêt.

Remarquons enfin que si, comme l'a fait M. Janssens, on calcule, d'après les relevés statistiques officiels, la mortalité par les maladies infectieuses pour 10,000 habitants, dans la période 1875-1888, Bruxelles se trouve avoir, de toutes les capitales européennes, la mortalité la plus faible par ces maladies.

IMPRIMERIE NATIONALE.

§ 6.

SERVICES D'HYGIÈNE DE LA VILLE DE PARIS.

La Ville de Paris nécessite un chapitre spécial, en raison de l'importance qu'elle a très justement donnée à l'exposition de ses divers services, réunis dans les deux pavillons des jardins du Champ de Mars et dans quelques annexes sur l'Esplanade des Invalides. Il eût été, d'autre part, sans intérêt de répéter, dans les divers chapitres qui précèdent, ce qui se rapporte à ceux de ces services qui ressortissaient à la classe 64. Nous en reproduisons donc l'exposé ci-après, mais non sans témoigner une fois de plus du zèle, de l'intelligence et du dévouement apportés par les agents de la Ville dans toutes les mesures relatives à l'hygiène et à l'assainissement. Grâce à Belgrand et à Alfred Durand-Claye, pour ne citer que ceux qui ne sont plus, et à leurs dignes et distingués successeurs, les problèmes d'hygiène ont été étudiés à Paris avec une largeur de vue et un génie pratique qui ne se sont jamais démentis.

Nous suivrons l'ordre ci-après dans cette étude, qui reproduit des documents publiés au *Journal officiel,* ordre conforme aux divisions des chapitres qui précèdent :

1° Service des eaux;
2° Service de la voie publique ;
3° Service de l'assainissement ;
4° Service des logements insalubres ;
5° Service des cimetières ;
6° Service des épidémies;
7° Mont-de-piété, refuges de nuit, transport des contagieux ;
8° Service de la statistique ethnographique;
9° Observatoire municipal de Montsouris ;
10° Inspection de la boucherie;
11° Laboratoire municipal de chimie.

I. Service des eaux.

L'exposition du service municipal des eaux de Paris se trouve dans le pavillon Est de la ville. En entrant par la porte qui regarde le dôme central, on est frappé de l'aspect élégant d'une fontaine Wallace autour de laquelle se pressent de nombreux visiteurs puisant à son mince filet d'eau de la Vanne. C'est un des soixante-dix spécimens

qui sont installés dans Paris et dont les cinquante premiers sont dus à la générosité de sir Richard Wallace.

A quelques pas de là se trouve l'aquarium, divisé en trois compartiments, dans lesquels on a juxtaposé de l'eau de Seine, de l'eau de Vanne et de l'eau d'Ourcq. Le contraste est saisissant: l'eau de Vanne, légèrement opaline dans sa teinte, a la pureté du cristal, tandis que l'eau de Seine et l'eau d'Ourcq ont un reflet verdâtre qui varie d'intensité et se transforme en couleur jaune avec les crues de la rivière. Des dépôts légèrement boueux se forment à la partie inférieure des réservoirs d'eau d'Ourcq et de Seine, tandis qu'on n'en constate aucun dans celui de la Vanne. Au bas de ces trois réservoirs élevés de 3 mètres au-dessus du sol, l'eau qui en sort d'une manière courante est recueillie dans trois bâches en tôle peinte en blanc, profondes d'environ 2 m. 50. Cette disposition montre encore mieux le degré de pureté de l'eau de source. Enfin des thermomètres de fond plongeant dans les bâches permettent de constater que, tandis que l'eau de la Vanne se maintient à une température constante de 12 degrés, les eaux de Seine et d'Ourcq varient, d'un jour à l'autre, de plusieurs degrés.

Au travers des compartiments de l'aquarium on aperçoit, les dominant de plus d'un mètre et semblables à un immense jeu d'orgues, des tuyaux en fonte formant la série de la canalisation employée dans le service des eaux, depuis le plus gros diamètre de 1 m. 10 jusqu'au plus petit de 0 m. 06. Ces tuyaux, dont le plus fort pèse 2,650 kilogrammes, sont fournis par l'usine de Pont-à-Mousson, adjudicataire des fontes de la Ville de Paris. Au pourtour et au pied de cette muraille de fonte se trouvent les spécimens des diverses pièces accessoires de fontainerie qui s'adaptent aux conduites.

Dans la travée de droite qui fait face à la fontaine Wallace, une ouverture béante, protégée par une balustrade, montre l'intérieur d'un égout de grande dimension avec son ameublement ordinaire de conduites d'eau et d'appareils de toutes sortes. On peut voir fonctionner automatiquement un réservoir de chasse établi en tête de cette galerie pour le lavage de la cunette ménagée dans le radier de l'égout, et se rendre compte des prises faites sur les conduites en charge et les installations qu'elles desservent: fontaines Wallace, aquarium ci-dessus décrits, avec leur décharge aboutissant à l'égout; station manométrique, installée sur un candélabre à gaz avec appareil séparateur destiné à transmettre la pression d'eau à une colonne de liquide incongelable aboutissant au manomètre; bouches de lavage, bouches d'arrosage, bouches d'incendie, fontaines de puisage de types différents dites «à repoussoir».

Au fond de cette travée, on trouve un spécimen, en grandeur naturelle et fonctionnant dans les conditions normales, d'une installation de rampe de vérification et de poinçonnage des compteurs d'eau, telle qu'il en existe au laboratoire municipal spécialement créé pour cet usage. Les systèmes de compteurs actuellement autorisés sont groupés autour de ces rampes et fonctionnent à volonté avec les eaux de haute ou de basse pression. Ces appareils qui, au début remontant à quelques années à peine, donnaient un enregistrement inexact, ont reçu depuis quelque temps des perfectionne-

ments très importants, qui permettent d'obtenir aujourd'hui des résultats approchés à moins de 8 p. 100 près. Au 1er janvier 1878, on comptait 541 de ces appareils; au 1er janvier 1889, 56,000 étaient en exercice et leur nombre s'accroît de jour en jour. C'est une des conséquences de la distribution des eaux de sources qui ne pouvait se faire, comme celle des eaux de rivière, par estimation à robinet libre.

A côté de la rampe des compteurs, on voit dressée, au-dessous de l'ouverture béante d'une trappe d'égout, une sorte de parapluie retourné dont les montants sont reliés entre eux par un solide filet et reposent sur la feuillure du châssis. Cet appareil simple et portatif forme garde-chute lorsque les ouvriers du service des eaux ont à descendre dans les égouts. Il est dû à M. Boutillier, inspecteur adjoint de ce service.

Le milieu de la travée est occupé par l'appareil à soupape d'équilibre du système Decœur, ingénieur des ponts et chaussées. Cet appareil, appliqué au boulevard Jourdan sur le réseau des conduites intermédiaires entre deux réservoirs à niveaux différents (Gentilly, 82 m. 10 et Villejuif, 89 m.), ferme automatiquement la conduite d'alimentation du réservoir inférieur aussitôt qu'il est plein.

Dans la grande travée qui fait suite, on a assemblé les modèles de constructions, usines et appareils qui servent à l'alimentation en eau de la Ville, à leur emmagasinement et à leur distribution, de telle sorte que le visiteur peut se rendre compte par lui-même des deux moyens d'approvisionnement employés. Ce sont :

1° Des aqueducs et dérivations ou des puits artésiens qui vont chercher l'eau à de grandes distances ou à de grandes profondeurs et l'amènent par le seul effet de la pesanteur;

2° Des machines qui la puisent en rivière dans l'intérieur ou dans la banlieue de Paris et l'élèvent aux réservoirs.

Les eaux distribuées à Paris se partagent ainsi en deux catégories : les unes, prises aux sources mêmes, sont réservées aux usages domestiques; les autres, puisées en rivière, sont employées aux services publics et aux usages industriels.

Dérivations. — Les eaux de sources amenées par les deux dérivations de la Dhuis et de la Vanne peuvent atteindre par jour un volume de 145,000 mètres cubes. C'est M. Belgrand, ancien directeur du service des eaux, qui a construit ces dérivations, dont les eaux pures sont si appréciées.

La Dhuis. — La Dhuis est un affluent du Surmelin, qui lui-même se jette dans la Marne, à 120 kilomètres de Paris. La dérivation, alimentée par une source unique, a 131 kilomètres de longueur et amène à Paris journellement 25,000 mètres cubes environ aux réservoirs de Ménilmontant. La construction de l'aqueduc n'a comporté aucun ouvrage d'art important; il n'est nulle part au-dessus du sol, condition très favorable à son étanchéité. On trouve dans l'album des dérivations quelques vues de la dérivation depuis les sources jusqu'aux réservoirs.

La Vanne. — Le bassin de la Vanne, qui tombe dans l'Yonne à Sens, est formé de terrains crayeux. Ses sources captées dans cette vallée sont au nombre de douze, disséminées sur plus de 20 kilomètres, à des altitudes diverses. Une moitié à peu près de l'alimentation de l'aqueduc est fournie par les sources hautes qui y pénètrent naturellement, l'autre par les sources basses relevées par des machines. La dérivation a 170 kilomètres de longueur et amène à Paris journellement 120,000 mètres cubes d'eau dans les réservoirs de Montrouge. Parmi les sources hautes, celles d'Armentières sont de beaucoup les plus importantes. Il y a dans le milieu de la travée deux modèles du bassin de captation de ces sources, l'un d'ensemble au 1/100e, l'autre au 1/10e donne les détails d'exécution. Les travaux de captation, qui ont été exécutés par M. Humblot, aujourd'hui ingénieur en chef du service des eaux de Paris, sont allés chercher les sources dans les entrailles mêmes de la colline boisée qui les domine et ont abaissé leur point d'émergence de 0 m. 90 environ, de manière à diminuer les pertes par les fissures de la craie qui débouchent dans la vallée et y entretiennent des marais. Le modèle au 1/10e indique la direction des différentes galeries de captation et leur réunion au bassin central, où l'eau a conservé une pureté parfaite.

Près du modèle des sources d'Armentières se trouvent le modèle d'ensemble au 1/100e et le modèle de détail au 1/10e du bassin de captation de la source ou *bîme* de Cérilly. Cette source haute de la Vanne jaillissait au fond d'un gouffre et faisait tourner trois moulins, qui ont été détruits ; le bassin de ce *bîme,* assez étendu, a été recouvert par des voûtes d'arêtes.

Derrière ces modèles se trouve un spécimen au 1/10e d'une petite usine hydraulique, dite *usine des drains de Flacy.* En construisant l'aqueduc de la Vanne, entre les sources d'Armentières et la prairie de Cérilly, on a découvert au fond de la tranchée une grande quantité de sources dont les eaux ont été recueillies dans un drain en ciment construit sous l'aqueduc. Ce drain aboutit à un regard où débouche aussi par une conduite forcée l'eau de la source de Cérilly. On a eu l'idée de profiter de la chute de près de 20 mètres fournie par cette source pour mettre en mouvement deux turbines, qui actionnent chacune une petite pompe à force centrifuge. Les deux pompes sont montées sur le même arbre et relèvent l'eau du drain de 1 m. 50 environ pour la jeter dans l'aqueduc. Cette usine microscopique monte environ 150 litres d'eau par seconde ; elle marche nuit et jour sans surveillance et peut être considérée comme un modèle d'économie et de simplicité ; elle ne coûte guère qu'un peu d'huile de temps en temps ; sa dépense d'entretien atteint à peine 600 francs par an.

Un des albums exposés renferme de très intéressantes photogravures des nombreux ouvrages d'art répartis sur le parcours de la Vanne, qui compte 20 kilomètres de siphons et 15 kilomètres d'arcades en dehors des vallées.

Usines. — La ville de Paris possède, tant à l'intérieur des fortifications que dans la banlieue, douze usines élévatoires. Huit d'entre elles concourent à l'approvisionnement

en puisant directement l'eau dans la Seine ou dans la Marne, savoir : sept à vapeur de 2,900 chevaux et une de 700 chevaux mue par une chute de la Marne. Quatre autres usines dites *de relais* reprennent l'eau dans la canalisation intérieure ou dans les réservoirs inférieurs pour la porter aux réservoirs les plus élevés.

Ces diverses usines peuvent monter ensemble et au maximum 400,000 mètres cubes par jour ; les vingt réservoirs qui reçoivent l'eau approvisionnée ont une capacité totale de 500,000 mètres cubes.

On a exposé un modèle de l'usine élévatoire actuellement la plus importante du service et de la création la plus récente, l'usine d'Ivry.

Usine d'Ivry. — L'usine, mise en service en juillet 1883, se compose de deux salles couvrant ensemble une surface de 2,200 mètres environ, l'une renfermant les machines, l'autre les chaudières. L'édifice est construit sans aucun luxe, avec briques et moellons, sur soubassement en meulière brute. Les machines, au nombre de six, sont du genre Corliss modifié par Farcot : elles sont horizontales à quatre tiroirs. Chaque moteur actionne deux pompes verticales à simple effet, reliées entre elles par un tuyau et construites de manière à fonctionner comme pompe unique à double effet. Les six moteurs donnent ensemble environ 900 chevaux de force utile, pouvant élever par 24 heures 75,000 mètres cubes au réservoir de Villejuif, à l'altitude 89, par deux conduites de 0 m. 80 et de 1 mètre de diamètre. Les chaudières sont au nombre de 12, dont 10 du système tubulaire Farcot et les 2 autres du système Belleville multitubulaire. Les dépenses auxquelles a donné lieu l'établissement de l'usine, des conduites de refoulement, du réservoir et des conduites portant l'eau de ce réservoir à celui de Passy se sont élevées à 7 millions, dont 2,200,000 francs pour l'usine.

On a exposé, sur les murs formant panneaux, des vues perspectives d'autres usines, qui, sans avoir l'importance de celle d'Ivry, tiennent une place considérable dans l'alimentation de Paris.

De ce nombre est l'usine de Saint-Maur, qui élève l'eau de la Marne dans un réservoir situé à Ménilmontant et dont le trop-plein est à la cote de 100. Elle est mixte ; elle se compose d'une usine hydraulique qui peut élever 50,000 mètres cubes par jour et d'une usine à vapeur qui donne 46,000 mètres cubes. L'usine hydraulique comprend huit moteurs dont quatre sont des roues Girard, sorte de turbines à axe horizontal et à marche lente de près de 12 mètres de diamètre et d'aspect imposant. Les quatre autres moteurs sont des turbines Fourneyron. Cet important établissement dispose comme force motrice de la plus grande chute d'eau qui ait pu être obtenue sur la Marne. L'usine à vapeur se compose de trois machines horizontales et d'une force totale de 430 chevaux.

Usine de l'Ourcq. — On a créé sur la place de l'Ourcq, dans Paris, à l'angle de la rue Lafayette et du boulevard de la Villette, une usine de relais comprenant quatre mo-

teurs donnant ensemble environ 300 chevaux de force utile. Deux de ces moteurs, établis en 1867 et 1882, sont des machines verticales à deux cylindres, du système Farcot, à détente variable et condensation ; on peut en voir l'élévation verticale sur un des tableaux suspendus au grand panneau de la travée. Ces machines prennent l'eau du canal de l'Ourcq à l'altitude 52 et la refoulent au réservoir des Buttes-Chaumont à la cote 97. Les deux moteurs réunis peuvent surélever jusqu'à 12,000 mètres cubes d'eau par 24 heures. Les deux autres moteurs, établis en 1880, sont des machines horizontales à cylindre unique et à distribution Sulzer, actionnant directement des pompes horizontales, système Girard, à double effet ; elles ont été construites par M. de Quillacq, à Anzin. Un tableau, fixé au grand panneau, donne une idée très complète de la marche de ces pompes, dont on voit tous les organes fonctionner comme d'après nature par l'effet d'un mouvement d'horlogerie aménagé au dos du tableau. Ces deux machines reprennent l'eau de la Vanne sur les conduites mêmes de distribution et la refoulent dans la canalisation d'eau de la Dhuis ; elles peuvent y introduire ainsi 26,000 mètres cubes d'eau par 24 heures. L'ensemble de l'usine peut donc s'élever jusqu'à 36,000 mètres cubes par jour.

Usine de relais de Ménilmontant. — On a également exposé une élévation en perspective des machines verticales d'une petite usine de relais installée près des réservoirs de Ménilmontant, dans lesquels elle puisent les eaux de la Dhuis et de la Marne pour les refouler dans les réservoirs de Belleville aux altitudes 104,70 et 101,40. Deux machines verticales à deux cylindres, du système Windsor, de Rouen, ont remplacé, l'année dernière, les anciennes machines devenues trop faibles par suite de l'extension de la canalisation ; elles donnent ensemble une force utile de 140 chevaux. Une machine de secours de 25 chevaux environ actionne une pompe rotative, du système Greindl, à axe horizontal. Les trois machines marchant ensemble peuvent élever jusqu'à 25,000 mètres cubes par 24 heures.

Usine de la Rapée. — Derrière le modèle de l'usine d'Ivry se trouve appendue au mur une vue de la nouvelle usine qui vient d'être construite dans Paris, à l'angle du quai de la Rapée et de l'avenue Ledru-Rollin, par MM. Bechmann, ingénieur en chef, et Meyer, ingénieur ordinaire des ponts et chaussées ; elle est destinée à compléter l'alimentation en eau pour le service public de l'étage supérieur et de l'étage moyen de la Ville. Elle comprend quatre machines à vapeur de chacune 150 chevaux de force évaluée en eau montée, pouvant ensemble élever par seconde, en service normal, 600 litres d'eau prise en Seine à la cote 27,30 et refoulée à la place Saint-Pierre, distante de 6 kilomètres, à l'altitude 83 mètres. La vapeur est fournie par huit générateurs tubulaires du système Roser. Les quatre machines, placées symétriquement dans un bâtiment séparé, sont horizontales ; la distribution de vapeur est du deuxième système Wheelock, c'est-à-dire à tiroirs plans équilibrés.

Réservoirs. — Le rôle principal des réservoirs est d'emmagasiner l'eau aux heures où l'on en consomme plus qu'on n'en reçoit. Ils doivent nécessairement être construits sur les points culminants de la Ville.

Les réservoirs les plus remarquables, au point de vue de la capacité et de la hardiesse de construction, sont les réservoirs de Ménilmontant et de Montrouge, qui ont été exécutés par M. Huet, aujourd'hui directeur de la voie publique et des promenades, sous la direction et d'après le système inauguré par M. Belgrand.

Le réservoir de Ménilmontant est à deux étages. Les bassins inférieurs, d'une capacité de 28,580 mètres cubes, reçoivent les eaux de la Marne relevées par les machines de Saint-Maur ; le trop-plein est à l'altitude de 100 mètres. Les bassins supérieurs, qui reçoivent les eaux de la dérivation de la Dhuis, peuvent contenir jusqu'à 95,000 mètres cubes. La construction a coûté 4,100,000 francs, y compris l'acquisition. On trouve une vue d'ensemble des réservoirs et le détail de la canalisation d'amenée et de départ de l'eau dans l'album du service des eaux.

Réservoir de Montrouge. — Le réservoir de Montrouge, le plus remarquable de tous, est destiné à recevoir et à emmagasiner les eaux des sources dérivées de la Vanne ; il s'étend à la limite Sud de Paris sur une superficie de plus de 3 hectares. Il est construit sur le type des réservoirs de Ménilmontant et se compose de deux étages de bassins pouvant contenir ensemble 275,000 mètres cubes d'eau. Il affecte la forme d'un vaste rectangle de 265 mètres de longueur sur 136 mètres de largeur, divisé, à chaque étage, en deux parties égales par un mur de séparation. La dépense d'établissement, y compris les acquisitions de terrains, s'est élevée à 6,800,000 francs. L'album des eaux donne les dessins d'ensemble de la construction, ainsi que des ouvrages accessoires, tuyauterie d'amenée et de départ de l'eau, boîtes de distribution, trop-pleins et décharges, etc.

Réservoir de Montmartre. — On a installé dans la nouvelle usine Saint-Pierre, qui vient d'être terminée, deux machines de 25 chevaux destinées à aspirer sur les canalisations de la Dhuis et de la Marne pour monter leurs eaux dans les compartiments qui leur sont respectivement destinés au réservoir nouveau qui vient d'être construit au sommet de la butte Montmartre, et dont le modèle très fidèle est exposé en avant de celui de l'usine d'Ivry. Ce réservoir, dont la construction a été confiée à M. Journet, ingénieur du service municipal, sous la direction de M. Bechmann, s'élève à 15 mètres au-dessus du sol et peut être aperçu de beaucoup de points dans l'intérieur de Paris. Cette situation exceptionnelle a motivé une décoration que les ouvrages de ce genre ne comportent pas ordinairement et qui est due à M. Diet, architecte, membre de l'Institut. Des piliers et des arceaux établis en saillie sur le mur en pierre meulière et couronnés par un bandeau formant corniche supportent une balustrade ajourée et des tourelles d'angle ; le tout, exécuté en pierres de Souppes, donne à l'ensemble un carac-

tère monumental. Le réservoir, de forme irrégulière, comprend trois étages. L'inférieur, qui peut contenir 5,000 mètres cubes, est destiné à l'eau de la Marne; son trop-plein est à l'altitude de 127 m. 30 ; le second, dans lequel on peut emmagasiner un volume à peu près égal, devra recevoir l'eau de source à la cote maximum de 132 mètres; enfin le dernier, d'une capacité de 2,000 mètres cubes, est également réservé à l'eau de la Dhuis et au service des parties les plus élevés et en butte; le trop-plein atteint la cote 136.

Canaux. — Les canaux de la Ville de Paris forment à la fois une dépendance et une annexe du service des eaux par la dérivation de l'Ourcq, qui leur donne une commune alimentation.

Canal de l'Ourcq. — La zone inférieure de Paris est alimentée par le canal de l'Ourcq, qui, terminé en 1822, est le premier des grands ouvrages construits pour doter Paris d'une distribution d'eau. Il a coûté vingt ans d'efforts. La rivière d'Ourcq, dont il amène les eaux par une dérivation navigable, prend sa source dans le département de l'Aisne et se jette dans la Marne au-dessous de Lizy. Le canal la dérive près de Mareuil, après une soixantaine de kilomètres de cours, se développe à flanc de coteau le long de la vallée de la Marne, en recueillant au passage divers petits affluents, et arrive à Paris à la cote 52, après un trajet de 97 kilomètres. Il se termine par le bassin de la Villette, où se fait le partage de ces eaux entre les besoins de la distribution et ceux de la navigation des canaux Saint-Denis et Saint-Martin. Il amène au bassin de la Villette en moyenne 230,000 mètres cubes par jour, sur lesquels 125,000 à 130,000 mètres cubes sont pris quotidiennement pour l'alimentation des quartiers bas.

De nombreux travaux ont dû, depuis son origine, être exécutés pour maintenir au canal tout son débit et empêcher les énormes pertes d'eau qui s'effectueraient à travers les terrains extrêmement perméables : bancs de roches fendillés, terrains de remblai, etc., sur lesquels il a été construit, et particulièrement dans les parties à flancs de coteau. Le corroi en bonne terre dont on avait revêtu l'intérieur de la cunette avait depuis longtemps disparu jusqu'au-dessous de la ligne de flottaison. Les eaux, en s'introduisant dans les remblais sablonneux, les minaient sourdement et y ont provoqué souvent des brèches subites, par lesquelles les eaux du canal ont fait irruption dans la vallée. Il était donc indispensable de refaire l'enveloppe imperméable de la cunette et de la défendre contre de nouvelles corrosions. Un pareil travail ne pouvait s'exécuter dans l'eau; il fallait mettre la place à sec, et cependant ne pas interrompre la navigation. M. Humblot, ingénieur en chef des eaux, a résolu ce double problème en imaginant d'employer une bâche suffisamment large pour livrer passage aux bateaux et susceptible d'être transportée par flottaison.

Un modèle au 1/25e de cet appareil, exécuté avec le concours de M. Le Chatelier,

ingénieur des ponts et chaussées, figure dans l'angle Est de la grande travée et peut fonctionner comme sur le terrain. On se rend compte facilement de la manœuvre qui suit l'échouement de la bâche : on remplit d'eau les caissons qui longent ses côtés, on barre la voie navigable à ses deux extrémités au moyen de bâtarde aux transversaux et l'on épuise l'enceinte comprise entre la bâche et les berges. On procède alors à sec à la réfection du fond et des talus du canal.

Un autre perfectionnement, dû plus particulièrement à M. Rabault, conducteur des ponts et chaussées, a été apporté aux engins destinés au faucardement des herbes aquatiques très longues et très touffues qui croissent pendant l'été dans le canal de l'Ourcq, au point d'en diminuer la portée de moitié. Jusqu'en 1884, des faucardements étaient opérés avec des faux par une quarantaine d'ouvriers divisés en équipes qui parcouraient chaque semaine une section déterminée du canal. Après divers essais, on a substitué à ce moyen dispendieux et peu efficace une machine faucardeuse portée sur un bateau et traînée par un cheval. L'appareil est très maniable ; il peut attaquer toute la largeur du canal et couper les herbes sur une longueur de 12 kilomètres par jour. Avec trois de ces engins, on assure aujourd'hui, pendant tout l'été, l'entière liberté de l'écoulement.

Un modèle au 1/10e de ce faucard avec tous ses agrès est exposé sous une vitrine et permet de suivre aisément toutes les phases du travail.

Derrière cette vitrine, on aperçoit un modèle de pont-levant entièrement aménagé avec ses trottoirs et son éclairage, et qui fonctionne au moyen d'un simple jeu de robinets, absolument comme l'ouvrage qu'il représente. C'est le modèle au 1/10e, construit dans les ateliers des Canaux sous la direction de M. Renaud, ingénieur des ponts et chaussées, du pont-levant de 15 mètres d'ouverture qui a été établi en 1885 dans l'axe de la rue de Crimée, au-dessus du chenal servant de communication entre le grand bassin de la Villette et le bassin élargi, en remplacement du pont-tournant, qui ne laissait entre ses culées qu'un espace libre de 7 m. 80. Ce rétrécissement très gênant pour la navigation actuelle n'était pas compatible avec la navigation future. La place manquant entre les quais pour recevoir la culasse d'un pont-tournant de grande ouverture, il a fallu exécuter à la place un pont susceptible d'être soulevé assez haut pour que les bateaux puissent passer dessous. Le nouveau pont-levant, exécuté par la société de Fives-Lille, sous la direction de MM. Humblot et Le Chatelier, est attaché, à ses extrémités, à quatre chaînes qui s'enroulent sur des poulies portées par des colonnes en fonte ; des contrepoids fixés à ces chaînes réduisent l'effort à exercer pour soulever la masse entière. Cet effort est fourni par des presses hydrauliques alimentées par la canalisation du service public.

Canal Saint-Denis. — A côté du modèle du pont-levant, est exposé un modèle d'écluses à deux sas superposés, séparés par un bajoyer central sur lequel sont concentrés tous les appareils de manœuvre.

C'est le modèle au 1/10e d'une des nouvelles écluses du canal Saint-Denis qui, on

le sait, est alimenté par le bassin de la Villette au moyen des eaux amenées par le canal de l'Ourcq. Pour répondre aux exigences de la batellerie qui peut fréquenter le canal de Saint-Denis et qui comporte deux sortes de bateaux de 35 à 53 mètres de long et de 5 à 8 mètres de large, les ingénieurs du service des Canaux ont été conduits à ménager pour chacune de ces catégories d'embarcations une écluse correspondant à leurs dimensions respectives, aussi bien pour faciliter et activer le mouvement de la navigation que pour diminuer la consommation d'eau. C'est un moyen d'autant plus efficace d'économie, que, sur trois bateaux qui naviguent sur le canal Saint-Denis, deux appartiennent au plus petit gabarit. On s'est donc décidé à remplacer chaque écluse ancienne, qui ne pouvait recevoir que des bateaux ayant moins de 7 m. 80 de largeur et de 42 mètres de longueur, par une écluse composée de deux sas accolés, dont le plus grand a 62 m. 50 de longueur et 8 m. 10 de largeur, dimensions qui réservent toute satisfaction aux besoins de l'avenir. Toutefois, en attendant qu'elles soient rendues nécessaires par la transformation de la batellerie, on a partagé par une porte intermédiaire le grand sas en deux parties, dont l'une, de 45 mètres de longueur, suffit à l'éclusage des bateaux moyens en réduisant ainsi à son minimum la consommation d'eau.

Un album de photogravures déposé sur la table installée au bas de l'aquarium donne tous les détails d'exécution de ces travaux, l'aspect des chantiers, ainsi que les vues des anciennes écluses.

Après avoir passé en revue les modèles, reliefs, appareils, etc., qui touchent au service des eaux, il sera facile de se faire une idée de son importance en consultant les nombreux dessins, plans, tableaux graphiques, etc., suspendus aux panneaux de la salle et qui ont trait non seulement aux travaux et appareils d'alimentation, mais encore à la régie des eaux, c'est-à-dire à leur distribution, par abonnement, aux particuliers.

Sur le mur du fond de la travée sont appendus deux plans de Paris, sur lesquels sont figurées par des teintes conventionnelles les différentes zones desservies par les diverses natures d'eau, avec distinction de la provenance des eaux et des étages de distribution. Le plan de gauche concerne le service public, c'est-à-dire le lavage et l'arrosage des voies, avec indication de celles qui sont arrosées à la lance ; le plan de droite, afférent au service privé (eaux de source), indique l'emplacement des fontaines Wallace, des bornes-fontaines de puisage, etc., ainsi que des 1,000 bouches d'incendie qui, bien qu'elles fassent partie du service public, sont alimentées en eaux de sources dont la pression constante peut seule assurer un bon service.

Entre ces deux plans est exposé un graphique présentant, par diamètre, le développement comparatif des conduites d'eau depuis 1876. La longueur de la canalisation atteignait, au 1er janvier 1889 (non compris la canalisation du bois de Boulogne et de Vincennes, des parcs, squares, jardins et cimetières), 2,083 kilomètres, répartis entre des diamètres variant de 0 m. 06 à 1 m. 30. Presque tout le réseau est composé

de tuyaux en fonte. On remplace au fur et à mesure par de la fonte les tuyaux en tôle et bitume, qui ont encore environ 40 kilomètres de développement.

En passant de la première à la seconde travée, on remarque un ancien plan de Paris de Gomboust, sur lequel a été rapporté le réseau de la distribution des eaux en 1673. C'était l'époque où les concessions particulières accordées, à titre gratuit, par ordonnances royales, absorbaient à peu près toute l'eau disponible, et où les fontaines publiques, presque toujours à sec, étaient construites avec des formes monumentales et un luxe d'ornementation qu'on peut encore admirer aujourd'hui.

De cet examen rapide de l'exposition du service des eaux, il est facile de se rendre compte de l'importance d'un service qui a pour mission de fournir en abondance de l'eau pure et saine aux diverses parties d'une grande ville comme Paris, comptant actuellement plus de 2,300,000 habitants, et de l'y distribuer nuit et jour, avec régularité, jusque sur les points les plus élevés. On se fait aisément une idée de l'unité de vues qui a dû présider à cette vaste entreprise, dont on doit la conception à feu M. Belgrand et qui, grâce à l'infatigable activité de M. Alphand, directeur des travaux de Paris, n'a été ni interrompue ni ralentie par la mort de l'ancien directeur du service des eaux.

C'est également grâce aux efforts qu'a dû déployer la municipalité de Paris que la capitale est aujourd'hui dotée de 560,000 mètres cubes d'eau, dont 430,000 mètres pour le service public et industriel et 130,000 mètres pour le service d'alimentation domestique, ce qui, comparé à la population actuelle, donne une quantité de 240 litres par habitant. Il résulte de cette situation que le service public peut être considéré comme suffisamment pourvu dans le présent, mais il n'en est pas de même du service privé.

En effet, dès que les grandes chaleurs arrivent, la consommation d'eau de sources augmente rapidement, les réservoirs se vident et on est obligé de substituer successivement, dans tous les arrondissements de Paris, l'eau de rivière à l'eau de sources.

Cet état de choses, qui soulève de trop justes plaintes de la part des Parisiens, ne peut que s'aggraver avec l'accroissement des abonnements et de la population. Aussi l'Administration, d'accord avec la municipalité, s'en est-elle émue depuis longtemps et a-t-elle étudié les moyens d'y remédier. Un avant-projet de la dérivation des sources de la Vigne et de Verneuil, situées dans l'Eure et l'Eure-et-Loir, permettant de renforcer l'alimentation de Paris de 100,000 mètres cubes par jour d'excellentes eaux de sources, a été soumis aux enquêtes préalables à la déclaration d'utilité publique, dans les départements intéressés, aux mois d'août et septembre 1887. La loi déclarant ces travaux d'utilité publique a été promulguée au *Journal officiel* du 6 juillet 1890.

II. Services de la voie publique et des promenades.

Types de chaussées. — Le mode de constitution des chaussées n'est pas une chose indifférente, ni surtout si simple qu'on le peut croire dans une ville comme Paris, avec sa circulation exceptionnellement intense et fatigante pour les chaussées[1], avec les exigences très rationnelles d'une population qui aime le bien-être. De nombreux tâtonnements ont eu lieu pour les diverses natures de chaussées, et il n'y a pas bien longtemps que l'on est arrivé à arrêter des types, qui ne sont peut-être pas tous définitifs. Il a donc paru intéressant de fournir des modèles au 1/10e de ces types pour les chaussées en pierre, les chaussées en bois et les chaussées asphaltées, en y indiquant, le cas échéant, la combinaison avec les voies de tramways.

Un pavage en pierre comprend deux parties : la fondation et le revêtement. La fondation est soit en sable, — c'est le type plus général, — soit en béton, — c'est le type adopté quand le sous-sol est mauvais, déformé par des tranchées, etc., quand la circulation est exceptionnelle ou, le plus souvent, quand il y a une ligne de tramways.

Il faut se garder d'exagérer la nécessité de cette fondation en béton, qui augmente d'au moins 4 francs le prix par mètre carré, et il convient de la limiter à ces circonstances. D'ailleurs l'expérience a démontré :

1° Qu'avec les pavés tendres ou du moins demi-durs (notamment les grès d'Yvette), il est indispensable de conserver une couche de sable de 0 m. 08 à 0 m. 10 entre la fondation et le dessous des pavés, de façon à amortir les chocs et à diminuer l'usure de ces pavés;

2° Qu'avec les pavés très durs seulement (et notamment ceux de porphyre), on pouvait sans danger réduire la couche de sable aux 2 ou 3 centimètres indispensables, en tout cas, pour parer aux inégalités de queue des pavés. L'épaisseur de cette fondation est d'ordinaire de 0 m. 15.

Quant au revêtement, c'est-à-dire aux pavés, les échantillons ont bien varié, depuis le vieux type de 0 m. 23 cubes employé durant deux siècles, jusqu'aux petits pavés en porphyre de 0 m. 06 ou 0 m. 08 carrés, expérimentés il y a quinze ou vingt ans.

Actuellement, sauf cas spéciaux, on tend à ramener tous les pavages neufs à des échantillons ayant à peu près une longueur égale à 1 fois 1/2 la largeur et une hauteur de 0 m. 16; ces échantillons, qui se comportent très bien sous la circulation, sont le $\frac{0,10 \times 0,16}{0.16}$, le $\frac{0,12 \times 0,18}{0\ 16}$ et le $\frac{0,14 \times 0,20}{0,16}$.

Les chaussées asphaltées se font uniformément aujourd'hui avec une fondation en béton de ciment de Portland de 0 m. 15 à 0 m. 20, sur laquelle on comprime à chaud (120 à 130°) sur une couche d'asphalte réduite, par cette compression, à 0 m. 05

[1] A Londres, par exemple, la circulation est aussi intense, mais bien moins fatigante, les voitures étant beaucoup moins lourdes. Les véhicules à trois chevaux y sont presque inconnus.

ou 0 m. 06. L'asphalte, dont la teneur en bitume est habituellement aux environs de 7 à 8 p. 100, mais tend plutôt à être abaissée encore, au moins pour les surfaces fortement exposées au soleil, l'asphalte provient de mélanges convenables des roches naturelles de Seyssel (Ain), du Val-de-Travers (Suisse) ou de Ragusa (Sicile).

Le pavage en bois, dont l'épaisseur normale est de 0 m. 15, mais descend parfois à 0 m. 12 ou 0 m. 10, repose également sur une fondation de béton de Portland de 0 m. 15 d'épaisseur. On a, pour maintenir les pavés pendant le garnissage, renoncé au goudron qu'on y coulait jadis, et ce garnissage se fait entièrement en mortier. Il sera parlé plus loin du choix du bois.

Ce sont ces quatre types de chaussées, chaussée pavée en pierre sur sable, chaussée pavée en pierre sur béton, chaussée pavée en bois, chaussée asphaltée (les empierrements étant mis à part), auxquels on tend à ramener toutes nos voix publiques.

Le nettoiement — balayage, arrosage, enlèvement des ordures — représente un des gros services de la voie publique à Paris et qui a l'universelle réputation d'être particulièrement bien organisé.

Il comprend deux parties assez distinctes :

1° L'enlèvement des ordures ménagères, résidus du balayage, etc. Il se fait par l'intermédiaire d'entrepreneurs, auxquels on paye à forfait des sommes fort élevées. On a exposé un type de tombereau à ordures avec le monte-charge nécessité par le fonctionnement de l'arrêté préfectoral du 7 mars 1884, qui a prescrit de renfermer les ordures de chaque immeuble dans un ou plusieurs récipients de dimensions délimitées; ce système a réalisé une grande amélioration au point de vue de la propreté et des voies publiques et des égouts et fonctionne maintenant sans soulever aucune protestation;

2° Le balayage et l'arrosage se font exclusivement en régie, sauf quelques services spéciaux comme la fourniture des attelages, etc.; l'expérience, d'accord avec le raisonnement, a démontré en effet que l'on ne pouvait soumettre au régime de l'entreprise un service où tout est matière d'appréciation. On a exposé la collection complète de tous les engins, outils, etc., de ce service : machines-balayeuses, tonneaux d'arrosement, menu outillage, etc., sous forme de modèles généralement à l'échelle du 1/10e. Tout ce matériel, le public le voit partout et tous les jours fonctionner sous ses yeux, et il semble superflu de donner ici des explications détaillées à son sujet. On se bornera à faire remarquer que c'est le matériel de Paris qui sert de type à presque toutes les villes de l'étranger, que c'est à Paris que le balai en piazzava et la raclette en caoutchouc, si répandus maintenant, ont pour ainsi dire reçu leurs premières applications. On signalera également le matériel spécial pour le service des Halles, wagonnets et bennes recueillant les débris dans les sous-sols, grue tournante soulevant ces bennes pour les déverser dans les tombereaux.

A ce matériel, il convient de rattacher :

La collection des produits désinfectants employés pour les urinoirs, les latrines, les marchés, etc.;

Le tombereau-grue exposé par le service de l'Assainissement, mais «exploité» par le service de la Voie publique et destiné à enlever les paniers métalliques posés dans un grand nombre de bouches d'égout des voies centrales et de grande circulation pour recueillir les ordures et les empêcher d'aller encombrer les égouts, où leur extraction est autrement onéreuse;

La machine à sabler et à saler les chaussées imaginée par un conducteur du Service municipal, M. Lesur. Toutes les chaussées, du moment qu'on y cherche à y maintenir l'uni si désirable pour la circulation, deviennent plus ou moins glissantes sous certaines circonstances atmosphériques. On atténue cet inconvénient :

1° Par des lavages fréquents (surtout pour les asphaltes et les pavages en bois) destinés à enlever la boue grasse si dangereuse pour les chevaux;

2° Par des sablages plus ou moins réitérés.

On sait d'autre part quels services rend depuis près de dix ans l'emploi du sel pour déterminer la fusion de la neige et, par suite, en faciliter la projection à l'égout. Sablage et salage se font généralement à la main, l'Administration disposant presque toujours d'un personnel suffisant, ne fût-ce qu'en raison des autres fonctions imposées à ce personnel. Mais il peut, dans certains cas, être avantageux d'activer le travail en recourant à une machine. Plusieurs systèmes ont été inventés; celui de M. Lesur est un des meilleurs.

Le pavage. — Paris, avec ses 6,300,000 mètres carrés environ de pavage en pierre et sa circulation intense, consomme une immense quantité de pavés : pour plus de 3 millions de francs par an, en y comprenant la valeur des pavés retaillés, les percements nouveaux, etc. Ne fût-ce qu'à raison de l'inégale importance des voies, il ne saurait se borner à employer partout, comme jadis, une même nature de pavés. Cinq espèces principales de pavés sont donc employées concurremment : les grès tendres ou, pour mieux dire, demi-durs, dits d'Yvette et assimilés; les grès durs provenant spécialement des départements de l'Ouest; les arkoses (Ardennes ou Saône-et-Loire); les porphyres de Belgique et enfin, depuis peu d'années, les granits des Vosges. Ces quatre dernières natures de pavés sont exclusivement fournies par des entrepreneurs. Il en est de même pour la plus grande partie des pavés d'Yvette, qui forment encore le principal approvisionnement de nos chaussées. Mais depuis de longues annés, soit pour empêcher par cette concurrence les coalitions entre entrepreneurs, soit pour fixer elle-même, en connaissance de cause, les prix de revient, la Ville exploite en régie une carrière de pavés de grès d'Yvette qui viennent s'ajouter aux commandes faites aux entrepreneurs.

Pavage en bois. — C'est également en régie que la Ville exécute ses travaux de pavage en bois. Ce pavage n'est pas une chose nouvelle à Paris; depuis vingt ou vingt-cinq ans, bien des essais ont eu lieu qui, tous, ont plus ou moins rapidement échoué

pour des motifs qu'il importe peu de faire ressortir. La première application du système uniquement adopté aujourd'hui et ci-dessus décrit ne remonte qu'à la fin de 1881 (rue Montmartre et boulevard Poissonnière); aujourd'hui il y a environ 500,000 mètres carrés de pavages en bois à Paris; le public a promptement donné sa faveur à ce nouveau genre de chaussée, et les résultats au point de vue de la valeur et de l'égalité de l'usure — ce qui maintient l'uni de la surface — ont été généralement satisfaisants. L'expérience étant donc bien acquise, on est entré en 1886 dans la voie de l'exécution en régie, et c'est aujourd'hui le seul mode adopté à Paris.

L'exécution d'un pavage en bois comprend trois phases : l'acquisition des bois (la plus délicate de beaucoup), leur préparation, leur mise en œuvre. Celle-ci ne saurait motiver ici d'explications particulières; quant aux deux autres, il convient d'en dire quelques mots.

Laissant de côté des essais très restreints faits avec le chêne ou le hêtre, les pavages en bois sont exclusivement effectués avec les trois résineux suivants que recommandent et leurs qualités, et leur prix et leur facilité d'approvisionnement : le pin sylvestre ou sapin du Nord, le pin maritime, le pitch-pin. A l'origine, le sapin du Nord (bois rouge) était seul employé, et c'est cette essence qui constitue à Paris, comme à Londres, à Berlin, etc., la totalité ou la presque totalité des pavages en bois concédés à des entrepreneurs. Mais la France possède dans les départements de la Gironde et des Landes 7 ou 800,000 hectares de forêts de pin maritime, qui, dans le cas où l'expérience justifierait l'emploi de cette essence, constitueraient une ressource d'autant plus précieuse qu'il est assez rationnel de favoriser la production nationale. Lorsque la ville de Paris entra dans la voie de l'exécution en régie, le moment parut opportun pour procéder à ces expériences comparatives. Après examen, et en Suède et dans les Landes, des conditions dans lesquelles pouvaient se faire les acquisitions, diverses chaussées ou portions de chaussées furent successivement exécutées en bois du Nord et en bois des Landes. A ces deux essences, on ajouta bientôt le pitch-pin (de Floride), certaines circonstances ayant permis d'acquérir à bon compte une fourniture importante de ce bois dur. Quant au pin maritime, il est directement acheté aux producteurs de la Gironde ou des Landes.

Aujourd'hui l'expérience est, non pas entièrement faite, — puisqu'elle ne remonte guère qu'à trois ans ou trois ans et demi, — mais suffisante pour permettre de formuler un avis en connaissance de cause. Le pitch-pin, bois très serré, très dur, très résineux, livré en madriers provenant en général du cœur de grands arbres, est incontestablement supérieur aux deux autres essences et doit être réservé pour les chaussées très fatiguées; son prix est d'ailleurs plus élevé. Le bois des Landes vient ensuite; sa croissance est rapide, mais il est suffisamment homogène, offre peu de nœuds et est bien plus résineux que le bois du Nord. Il forme d'ailleurs deux catégories bien distinctes : 1° le bois gemmé ou, pour mieux dire, la partie des arbres gemmés où l'écoulement de la résine détermine dans les fibres des dépôts qui augmentent la dureté et diminuent la porosité du bois; le bois gemmé est souvent presque équivalent au pitch-pin; 2° le bois

non gemmé, celui débité dans la partie supérieure des arbres gemmés ou provenant d'arbres non soumis à l'extraction de la résine; il est inférieur, mais donne néanmoins de bons pavés. Enfin le bois du Nord, plus léger, plus spongieux, moins résineux, mais très homogène, s'use certainement plus rapidement que le pin maritime et s'assèche moins vite, mais constitue cependant d'excellentes chaussées à cause de cette homogénéité, qui assure l'égalité d'usure.

Les bois une fois acquis en madriers sont rendus à l'usine de la Ville, établie quai de Javel, n° 55 *bis*, où ils sont tronçonnés en pavés (de 0m.15 de hauteur en général) et plongés dans la créosote. Cette immersion n'a qu'une importance à peu près nulle pour le pitch-pin et le pin gemmé, qui n'absorbent que quelques grammes de créosote: elle tend à assurer la conservation du pin non gemmé, et surtout du sapin du Nord. Il ne faut cependant pas attacher trop de valeur à cette pratique; car, d'une part, pour assurer une imprégnation complète des pavés, il faudrait ou agir sous pression ou laisser les bois immergés pendant longtemps, ce qui ne saurait se faire sans grands frais, et, d'autre part, avec la circulation des chaussées de Paris, le pavé de bois ne périt jamais par pourriture, mais bien par usure. Quoi qu'il en soit, les pavés ainsi préparés sont empilés par nature, échantillon, etc., et expédiés sur les chantiers au fur et à mesure des besoins.

Les travaux d'asphalte et de bitume sont exclusivement soumis au régime de l'entreprise. L'asphalte est reçu directement des mines de Seyssel, Val-de-Travers et Ragusa en morceaux gros comme des moellons. On mélange ces roches naturelles dans des proportions convenables en tenant compte de leur richesse en bitume et de leur destination, et on fait passer les morceaux successivement dans un concasseur à grille qui réduit les blocs à la grosseur d'un œuf, puis dans un broyeur circulaire qui les pulvérise, puis dans un rotateur, sorte de grand cylindre qui tourne au-dessus d'un foyer, de façon à permettre de maintenir la poudre durant douze heures environ à 120 ou 140 degrés pour l'assécher complètement; la poudre est ensuite transportée au lieu d'emploi dans des tombereaux couverts et comprimée à une température qui ne doit pas descendre au-dessous de 120 à 130 degrés.

Le bitume est fabriqué en brassant durant six heures dans une chaudière un mélange en proportion convenable :

1° De roche asphaltique naturelle, de vieux comprimé ou de vieux bitume provenant du démontage de chaussées ou de trottoirs;

2° De bitume minéral épuré;

3° De gravier fin échantillonné par un tamis dit *écureuil*. Le bitume est ensuite coulé en pain ou emporté dans des locomobiles.

Le bitume naturel est à peu près exclusivement extrait de l'île de la Trinité (Antilles). Comme il est chargé d'argile et de corps étrangers, on l'épure en le chauffant fortement dans une chaudière avec du schiste d'Autun.

La nécessité n'a pas tardé à être reconnue, d'abord pour les grands travaux des

IMPRIMERIE NATIONALE.

dérivations et des égouts, puis d'une façon générale, de la constitution d'un service chargé à la fois d'exercer un contrôle sur la fabrication des ciments employés à Paris et de procéder aux essais que pourraient comporter tous les matériaux. Peu à peu, l'organisation s'est développée, et c'est ainsi qu'a été constitué un laboratoire spécial relevant du service de la Voie publique.

Les essais de ciments se font, comme d'ordinaire, au moyen de petites briquettes que l'on soumet, après des périodes variables d'immersion, à des épreuves à la traction et à la compression. Des comptes rendus en sont dressés tous les trois mois et permettent, d'une part, d'arrêter la liste des marques admises; d'autre part, de donner aux usiniers des indications qui les guident dans leur fabrication. Les sacs de ciment destinés à la Ville de Paris reçoivent un plomb spécial soit à l'usine, soit à la gare d'arrivée, de façon à donner l'assurance que les ciments employés sur les chantiers sont bien ceux autorisés. Les prélèvements se font à Paris même pour éviter toute fraude, et l'Administration, en somme, marche d'accord, pour ces expériences, avec les usiniers mêmes, qui y trouvent leur intérêt.

Les matériaux pour pavage sont expérimentés de la façon suivante : on taille deux blocs de mêmes dimensions, l'un dans la roche à essayer, l'autre dans une roche-type, un grès dur d'Yvette remplacé maintenant par un bloc de fonte (sauf à tenir compte des différences de résistance); on monte les deux échantillons aux deux extrémités d'un axe tournant au-dessus d'une meule sur laquelle ils appuient avec la même pression, et l'on fait faire au système un nombre de tours assez considérable; le rapport des pertes de poids ou usures de la roche à essayer et de la roche-type représente le coefficient d'usure. L'unité étant attribuée à la roche-type (grès d'Yvette), on considère comme de premier choix les matériaux dont le coefficient ne dépasse pas 1.40; le deuxième choix est compris entre 1.40 et 2.40.

Des coefficients analogues sont attribués aux matériaux d'empierrement. Seulement, au lieu d'usure sur une meule, la roche à essayer et la roche-type (porphyre de Voutré), en morceaux, sont mises comparativement dans deux cylindres inclinés que l'on anime d'un rapide mouvement de rotation.

On ne saurait citer ici les nombreux coefficients ainsi déterminés. On se bornera à dire, pour les pavages, que le grès ordinaire Yvette et assimilé varie entre 0.89 (exceptionnel) et 2.40, les coefficients au-dessus étant rebutés; le grès de l'Aisne, entre 0.68 et 1.42; l'arkose, entre 0.58 (exceptionnel) et la limite de 2.40; les grès de Belgique et des Ardennes sont généralement médiocres; les quartzites de l'Ouest (excellents) varient entre 0.52 et 0.94; les granits ont souvent des coefficients élevés à cause de la nature de leur structure; ceux admis dans le service municipal varient entre 1.15 et 1.82, tandis que les porphyres arrivent jusqu'à 0.46 et ne dépassent guère 0.70, etc.

On rattachera à l'exposition du laboratoire, parce qu'il y a été inventé, un spécimen de joint dilatable pour la réparation des fissures résultant du retrait dans les réservoirs;

ce joint consiste en une simple bande de caoutchouc dont on détermine l'adhérence avec les maçonneries au moyen de la benzine. Il a rendu de réels services.

III. Service de l'assainissement.

L'exposition du service de l'assainissement, organisée sous la direction successive de MM. les ingénieurs en chef Alfred Durand-Claye et Bechmann, et avec le concours actif de M. l'inspecteur Masson, présente trois grandes divisions correspondant à la répartition même de ce service, qui se subdivise en trois sections : Assainissement des habitations; — Égouts; — Assainissement de la Seine. Elle est à la fois rétrospective et actuelle; elle nous fait étudier le passé et le présent, ou plutôt le présent et l'avenir, car, aujourd'hui encore, le présent ressemble ici aupassé sur un trop grand nombre de points.

Assainissement des habitations. — Ce qui frappe tout d'abord les regards dans cette partie de l'Exposition, ce sont deux bâtiments semblables d'aspect, reliés entre eux par une passerelle à la hauteur du second étage et qualifiés respectivement de *maison salubre* et *maison insalubre,* à l'imitation de l'installation faite sous la même rubrique à la *Health Exhibition* de Londres, en 1884.

Ces deux maisons ont fourni un cadre commode pour la démonstration des progrès accomplis depuis quelques années dans la réglementation relative à l'assainissement des habitations et sont destinées à en vulgariser la notion. Dans l'une d'elles ont été réunies toutes les dispositions aujourd'hui condamnées au nom de l'hygiène et qui sont malheureusement trop répandues encore dans les maisons de Paris : fosses d'aisances, plombs, cabinets peu ou point lavés, éviers ou lavabos non siphonnés, canalisations défectueuses à grands diamètres et joints sans étanchéité, évacuation à la rue des eaux ménagères, etc.; tandis que, dans l'autre, on a groupé des types conformes aux nouveaux règlements adoptés par la Ville de Paris ou qui méritent d'être recommandés dans l'intérêt de la salubrité publique : écoulement direct des eaux ménagères, eaux-vannes et matières excrémentielles à l'égout; water-closets largement alimentés avec chasses à la main ou automatiques vidoirs, postes d'eau, lavabos, bains, éviers pourvus de siphons à grande plongée et soigneusement ventilés, alimentations d'eau abondante et salubre, canalisation soignée avec regards de visite, siphons hydrauliques intercepteurs, tuyaux de ventilation, etc., le tout établi avec des matériaux et des appareils français et une main-d'œuvre exclusivement française.

Ces maisons, qui étaient une des grandes attractions de l'Exposition et ont fait le plus grand honneur au service de l'assainissement de la Ville de Paris, comprenaient un rez-de-chaussée et deux étages; leur aspect extérieur était absolument semblable. Elles étaient disposées de la même manière à l'intérieur; mais, dans l'une d'elles, les arrangements sanitaires étaient des plus défectueux, tandis que l'autre, au contraire, renfermait les perfectionnements les plus récents et les plus faciles à réaliser.

Les figures 98 à 102 montrent en élévations, plans et coupes, la disposition des

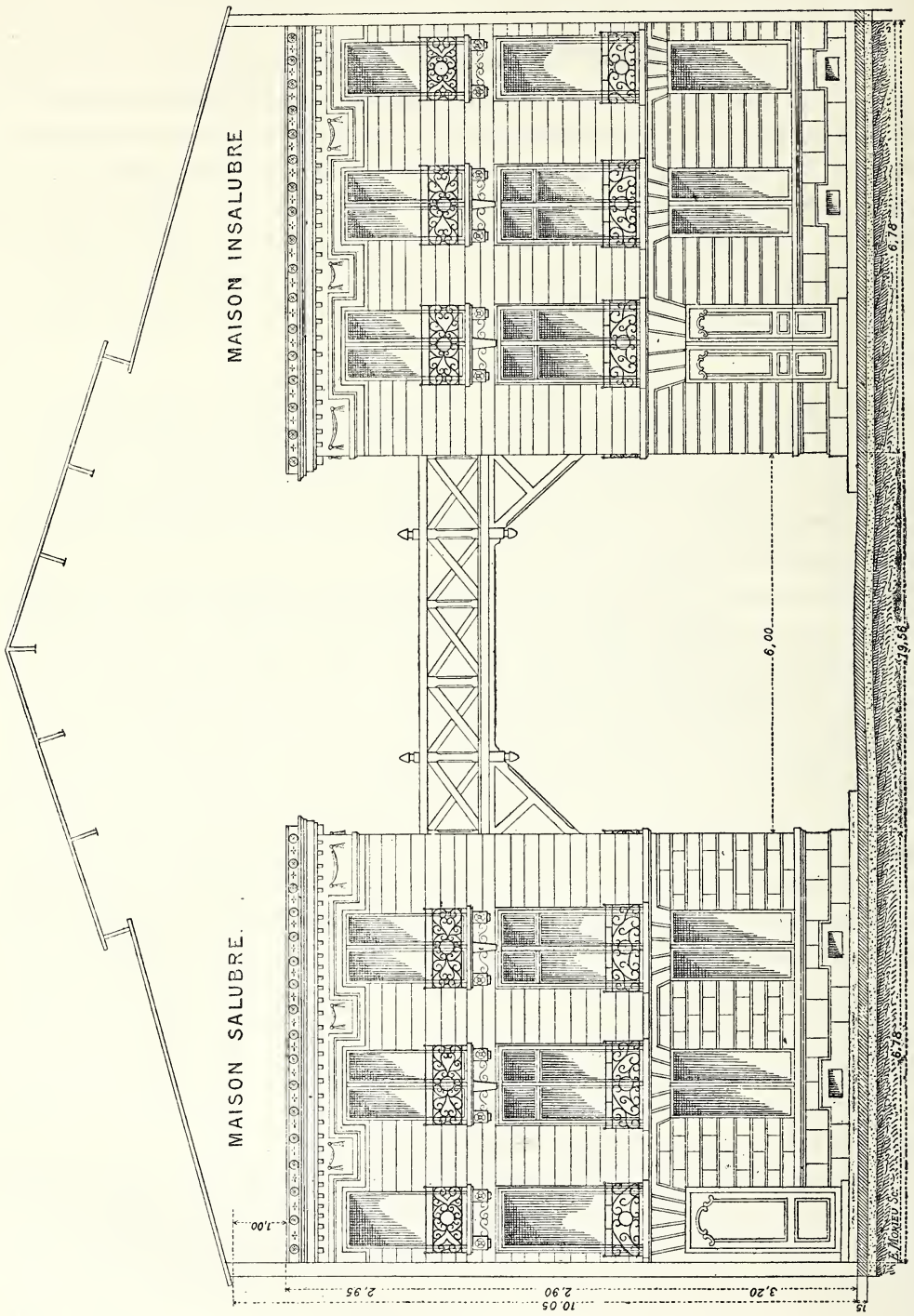
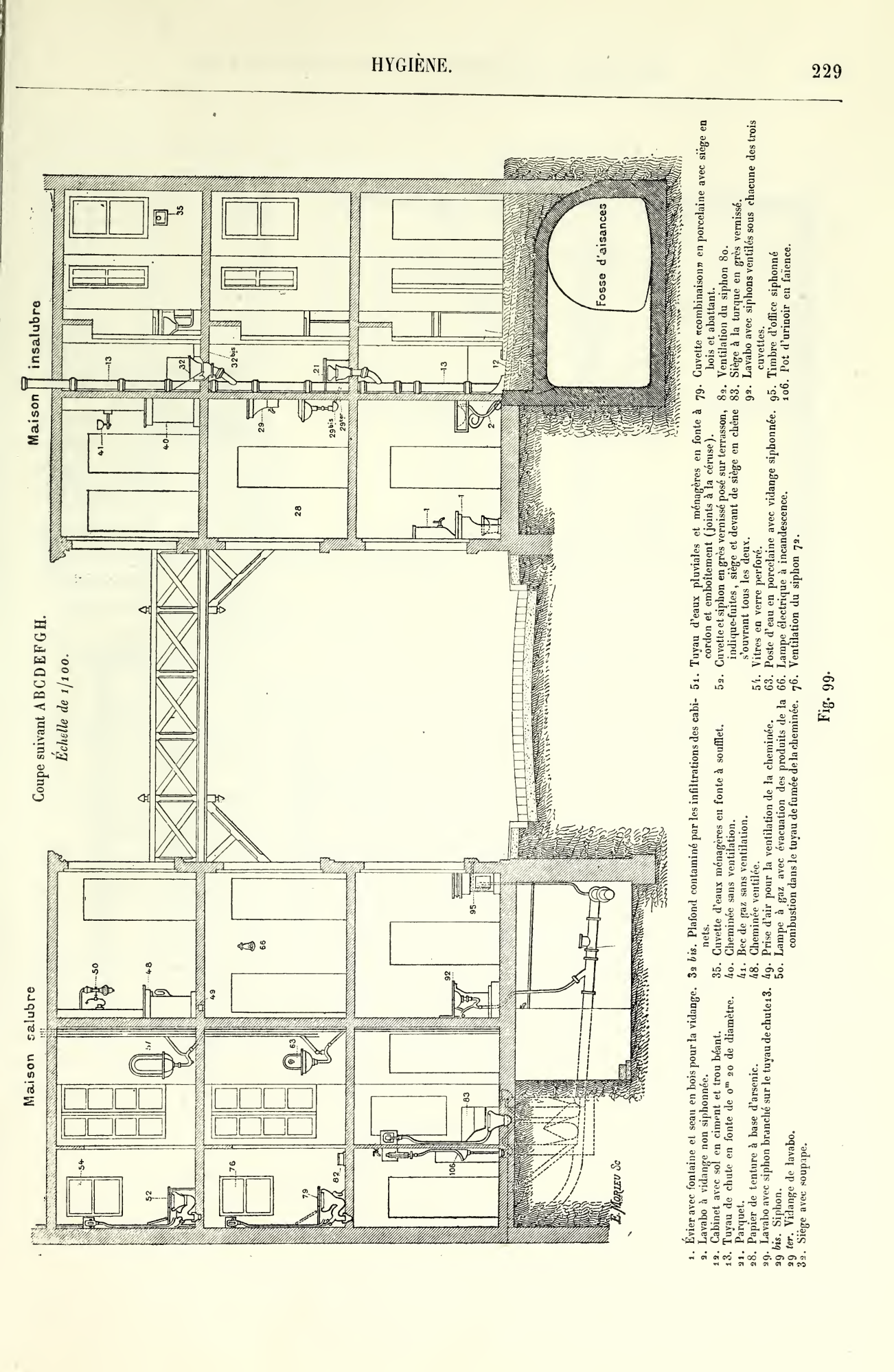


Fig. 98.

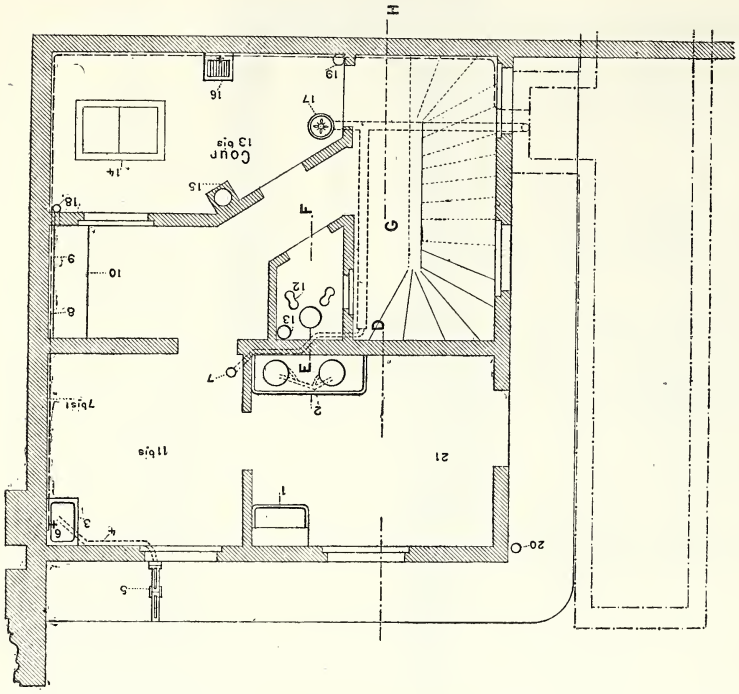
eux maisons; la légende qui les accompagne indique les différents détails d'exécution.



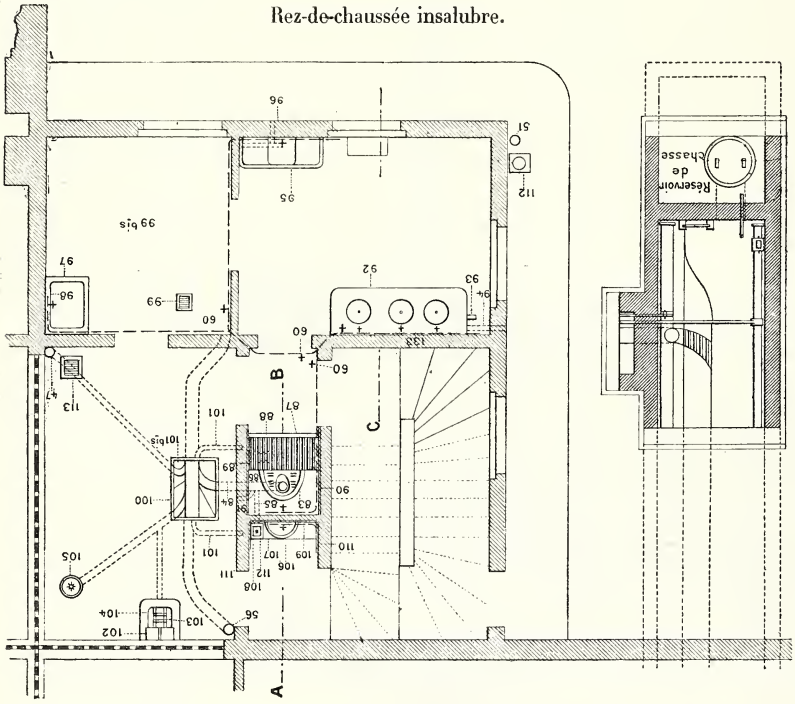
1. Évier avec fontaine et seau en bois pour la vidange.
2. Lavabo à vidange non siphonnée.
12. Cabinet avec sol en ciment et trou béant.
13. Tuyau de chute en fonte de 0m 20 de diamètre.
21. Parquet.
28. Papier de tenture à base d'arsenic.
29. Lavabo avec siphon branché sur le tuyau de chute 13.
29 *bis*. Siphon.
29 *ter*. Vidange de lavabo.
32. Siège avec soupape.
32 *bis*. Plafond contaminé par les infiltrations des cabinets.
35. Cuvette d'eaux ménagères en fonte à soufflet.
40. Cheminée sans ventilation.
41. Bec de gaz sans ventilation.
48. Cheminée ventilée.
49. Prise d'air pour la ventilation de la cheminée.
50. Lampe à gaz avec évacuation des produits de la combustion dans le tuyau de fumée de la cheminée.
51. Tuyau d'eaux pluviales et ménagères en fonte à cordon et emboîtement (joints à la céruse).
52. Cuvette et siphon en grès vernissé posé sur terrasson, indique-fuites, siège et devant de siège en chêne s'ouvrant tous les deux.
54. Vitres en verre perforé.
63. Poste d'eau en porcelaine avec vidange siphonnée.
66. Lampe électrique à incandescence.
76. Ventilation du siphon 72.
79. Cuvette «combinaison» en porcelaine avec siège en bois et abattant.
82. Ventilation du siphon 80.
83. Siège à la turque en grès vernissé.
92. Lavabo avec siphons ventilés sous chacune des trois cuvettes.
95. Timbre d'office siphonné
106. Pot d'urinoir en faïence.

Fig. 99.

Rez-de-chaussée salubre.



Rez-de-chaussée insalubre.



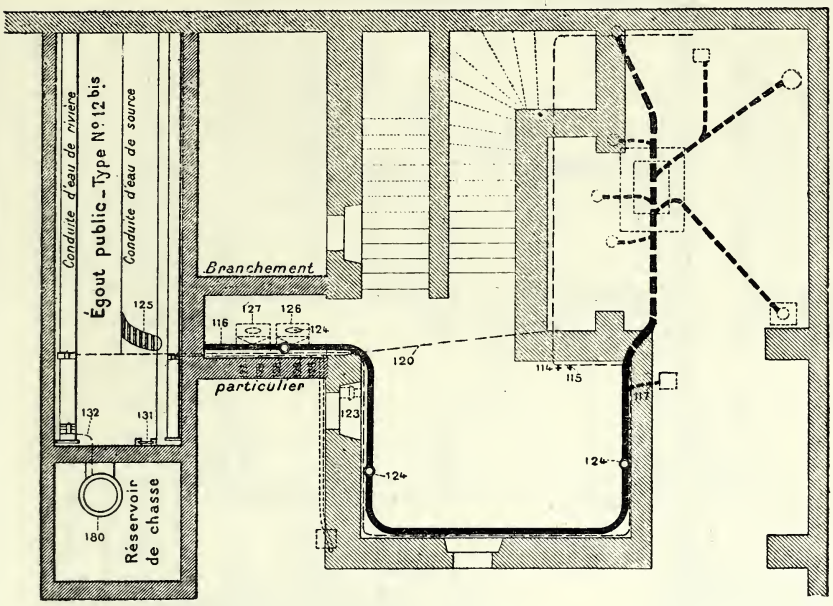
47-51. Tuyau d'eaux pluviales et ménagères en fonte à cordon et emboîtement (joints à la céruse).
56. Tuyau de chute en plomb avec joints à la céruse.
60. Robinets d'arrêt.
83. Siège à la turque en grès vernissé.
84. Vidange de la cuvette posée sous le siège à la turque.
85. Vidange du siphon du caniveau d'urinoir.
86. — — — de devant du siège.
87. Caniveau lavé par un réservoir de chasse automatique et recouvert d'une grille en fer galvanisé.
88. Siphon du caniveau 87.
89. Revêtement mural en carreaux de faïence.
90. — demi-tuiles émaillées.
91. Ventilation du siphon de la cuvette avec valve en mica à l'orifice extérieur.
92. Lavabo avec siphons ventilés sous chacune des trois cuvettes.
93. Vidange du lavabo.
94. Ventilation des siphons avec valve en mica.
95. Timbre d'office siphonné.
96. Valve en mica et tuyau de ventilation du siphon du timbre d'office.
97. Évier avec vidange pourvu d'un siphon obturateur en plomb.
98. Revêtement mural en carreaux de faïence.
99. Siphon obturateur en grès vernissé.
99 *bis*. Cuisine.
100. Regard de visite avec demi-tuyaux en grès émaillé et glacés en ciment.
101. Tuyaux de ventilation du regard de visite.
101 *bis*. Trappe de regard.
102. Fontaine.
103. Vasque en ciment.
104. Siphon obturateur en grès vernissé.
105. Siphon de cour.
106. Pot d'urinoir en faïence.
107. Caniveau en grès émaillé recevant la vidange du pot d'urinoir.
108. Siphon obturateur du caniveau 107.
109. Revêtement en glace.
110. — en ardoise.
111. — en lave émaillée.
112. Tampon en fonte recouvrant le siphon.
113. Siphon recevant le tuyau 47 et la vidange de l'évier 97.
133. Nœuds de soudure lissés.

---

1. Évier avec fontaine et seau en bois pour la vidange.
2. Lavabo à vidange non siphonnée.
3. Évier avec bonde siphoïde.
4. Vidange de l'évier.
5. Gargouille en fonte.
6. Robinet de l'eau de l'Ourcq.
7. Bonde siphoïde.
7 *bis*. Mauvais nœuds de soudure.
8. Urinoir en ardoise.
9. Caniveau en ciment.
10. Terrasson en plomb.
11 *bis*. Cuisine et couloir.
12. Cabinet avec sol en ciment et trou béant.
13. Tuyau de chute en fonte de $0^{m}20$ de diamètre.
13 *bis*. Cour.
14. Ouverture d'extraction de la fosse d'aisance.
15. Ventilateur en fonte de $0^{m}25$ de diamètre.
16. Fontaine avec souillard en fonte.
17. Siphon à cloche de fonte.
18. Descente d'eaux ménagères en fonte (joints en ciment).
19. Descente d'eaux ménagères en zinc (joints en ciment).
20. Descente d'eaux pluviales en fonte (joints en ciment).
21. Parquet.

Fig. 100.

Sous-sol salubre.



114. Alimentation d'eau de rivière.
115. Robinet de vidange de la fontaine.
116. Canalisation en grès vernissé de $0^{m}16$ de diamètre.
117. Vidange du sol de la cuisine.
120. Alimentation d'eau de source.
124. Fermeture hermétique de regard d'observation.
125. Demi-tuyau recouvert d'une grille au ras de la banquette.
126. Compteur d'eau de source.
127. — de rivière.
128. Robinets de vidange des conduites d'alimentation d'eau.
129. Robinet d'arrêt.
130. Siphon de chasse.
131. Vannette à main.
132. Alimentation du réservoir de chasse.

Sous-sol insalubre.

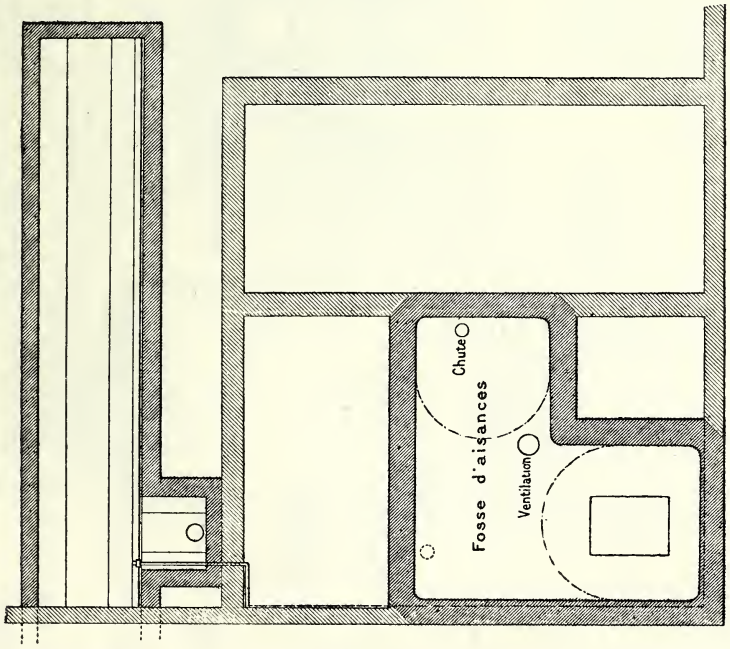
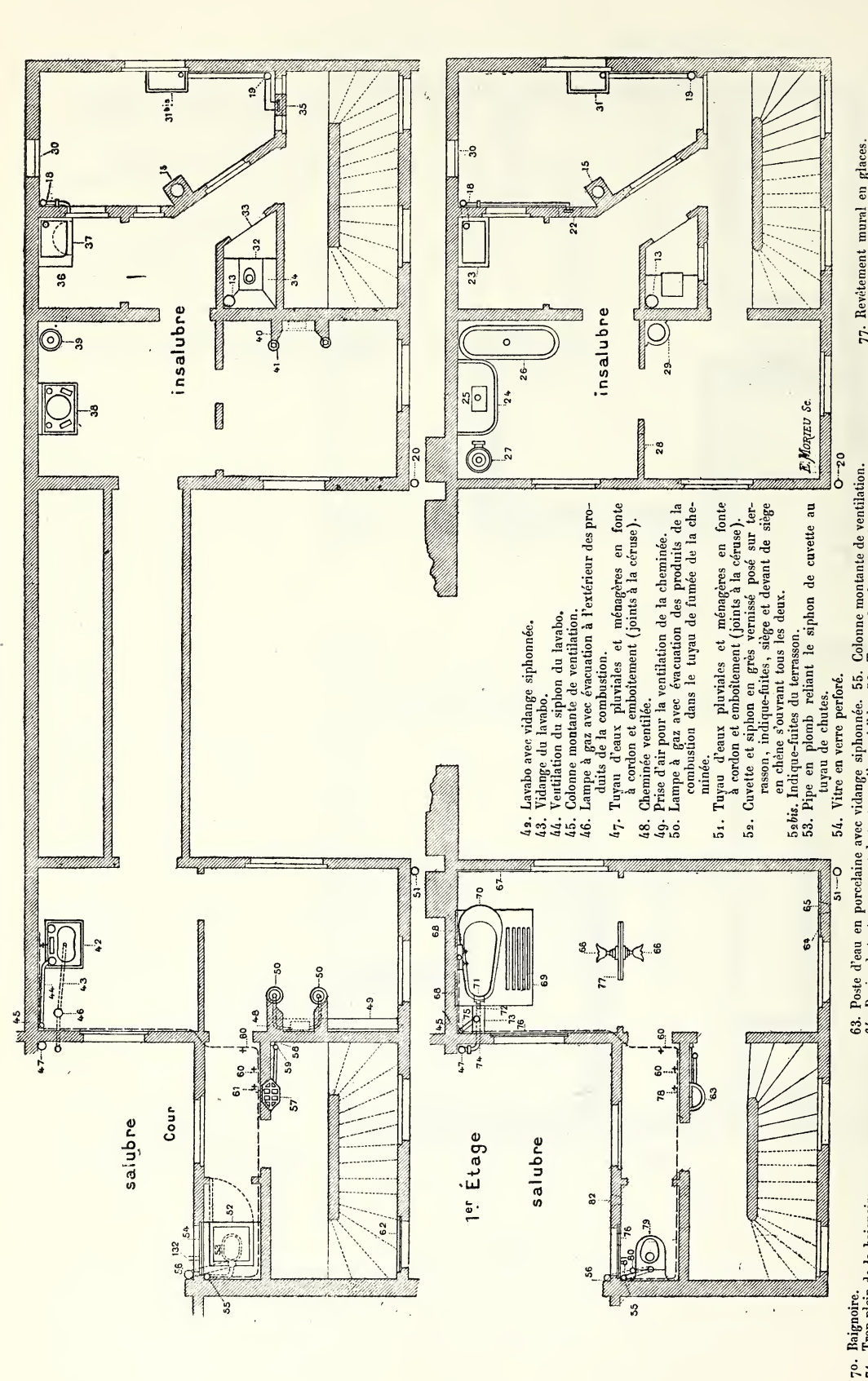


Fig. 101.



42. Lavabo avec vidange siphonnée.
43. Vidange du lavabo.
44. Ventilation du siphon du lavabo.
45. Colonne montante de ventilation.
46. Lampe à gaz avec évacuation à l'extérieur des produits de la combustion.
47. Tuyau d'eaux pluviales et ménagères en fonte à cordon et emboîtement (joints à la céruse).
48. Cheminée ventilée.
49. Prise d'air pour la ventilation de la cheminée.
50. Lampe à gaz avec évacuation des produits de la combustion dans le tuyau de fumée de la cheminée.
51. Tuyau d'eaux pluviales et ménagères en fonte à cordon et emboîtement (joints à la céruse).
52. Cuvette et siphon en grès vernissé posé sur terrasson, indique-fuites, siège et devant de siège en chêne s'ouvrant tous les deux.
52bis. Indique-fuites du terrasson.
53. Pipe en plomb reliant le siphon de cuvette au tuyau de chutes.
54. Vitre en verre perforé.
55. Colonne montante de ventilation.
56. Tuyau de chute en plomb avec joints à la céruse.
57. Poste d'eau en fonte émaillée avec vidange siphonnée.
58. Vidange des postes d'eau.
59. Colonne montante de ventilation.
60. Robinets d'arrêt.
61. Robinets d'arrêt de poste d'eau.
62. Ventilation par valve en mica.
63. Poste d'eau en porcelaine avec vidange siphonnée.
64. Papier de tenture exempt de toute matière nuisible.
65. Ventilation de la pièce.
66. Lampes électriques à incandescence.
67. Revêtement mural en ardoise émaillée.
68. — de carreaux de faïence.
69. Parquet avec baillicolis recouvrant le terrasson établi sous la baignoire.
70. Baignoire.
71. Trop-plein de la baignoire.
72. Siphon en plomb obturant la vidange de la baignoire.
73. Terrasson continuant sous la baignoire.
74. Indique-fuites terminant le terrasson 73.
75. Ventilation du siphon 72.
76. Vitres en verre perforé.
77. Revêtement mural en glaces.
78. Robinet d'arrêt du poste d'eau.
79. Cuvette «combinaison» en porcelaine avec siège en bois et abattant.
80. Pipe en plomb raccordant le siphon de la cuvette 79 avec le tuyau de chute.
81. Prise d'air.
82. Ventilation du siphon 80.
132. Alimentation du réservoir de chasse.

Fig. 102.

Description des maisons salubre et insalubre, par M. Masson, *expert.*

Maison insalubre. — C'est ainsi que dans la maison insalubre ont été réunies toutes les dispositions aujourd'hui condamnées au nom de l'hygiène et qui sont malheureusement encore trop répandues dans les maisons de Paris :

La fosse d'aisances, réceptacle immonde des déjections qui s'y accumulent pendant de longs mois, ayant des parois perméables qui laissent filtrer les liquides dans le sol jusqu'à la nappe souterraine qu'ils empoisonnent.

Cette fosse est ventilée par un tuyau en fonte joignant mal et débouchant plus bas que le toit.

Les cabinets d'aisances installés au rez-de-chaussée et dans les étages (fig. 108 à 111), insuffisamment éclairés et aérés, laissant dégager dans les logements les émanations qui remontent par le tuyau de chute et qui trouvent un passage facile soit par

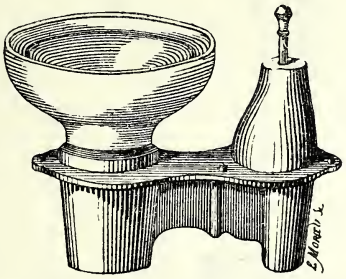


Fig. 103.

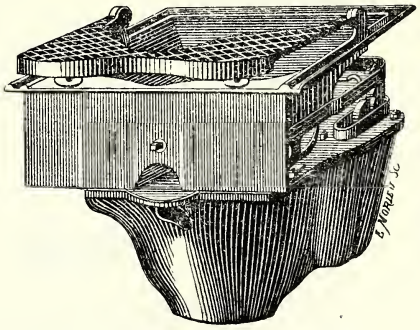


Fig. 104.

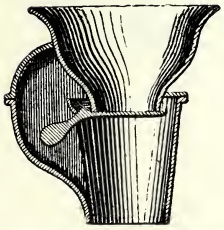


Fig. 105.

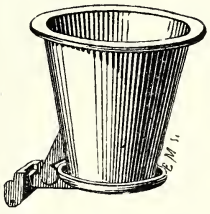


Fig. 106.

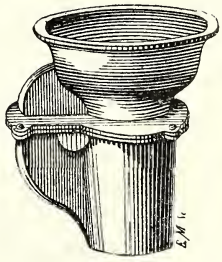


Fig. 107.

les joints, le plus souvent mal faits de la chute, soit par le trou béant de la lunette que bouchent imparfaitement les appareils à valve et à bascule généralement employés dans les étages (fig. 103 à 107). Par suite du manque d'eau, la soupape ferme mal; le moindre papier ou la plus petite ordure suffit pour laisser l'ouverture à moitié béante.

Dans les cabinets communs, le sol et les parois des murs sont attaqués et infectés par les urines qui les salissent, d'où des odeurs absolument nauséabondes.

Plan (*2e étage*).

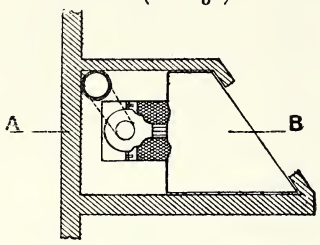


Fig. 108.

Plan (*1er étage*).

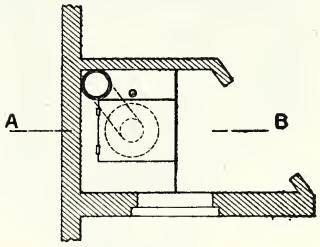


Fig. 109.

Plan (*rez-de-chaussée*).

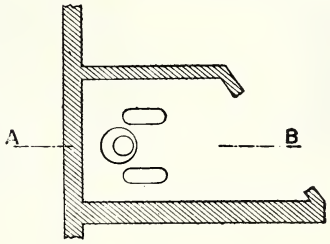


Fig. 110.

Coupe sur A B.

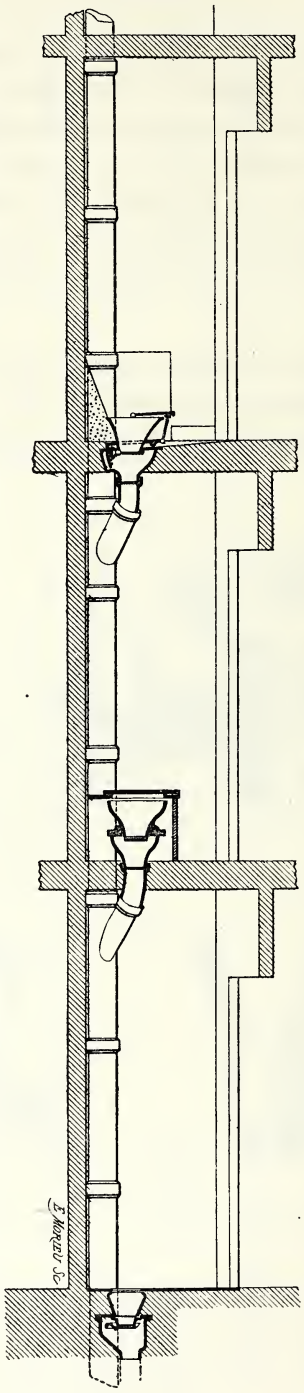


Fig. 111.

Les écoulements d'eaux ménagères ont lieu superficiellement soit dans la cour, soit dans la rue; ils proviennent de plombs ou d'éviers installés dans les cuisines ou

Fig. 112.

Fig. 113.

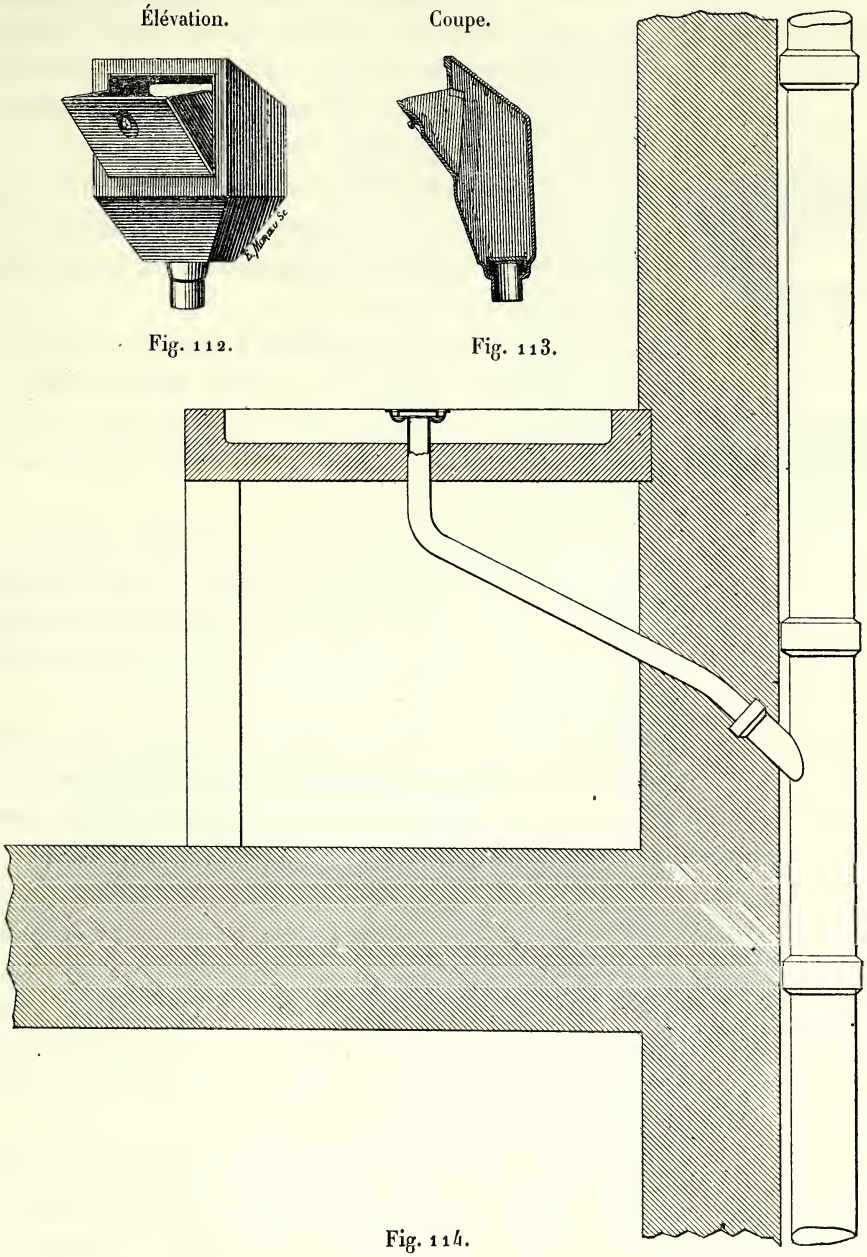


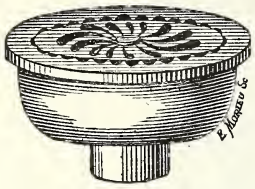
Fig. 114.

dans les couloirs. Ces sortes de plombs en métal (fig. 112 et 113) sont tellement connus, qu'il n'est pas besoin d'en faire le procès; placés quelquefois à l'intérieur, mais le plus souvent sur les paliers, on y projette également et les eaux ménagères et les urines, souvent les matières fécales; il s'en dégage des odeurs épouvantables. Les

impuretés collent à leurs parois, en dépit des lavages d'ailleurs insuffisants; des projections maladroites salissent les murs à côté.

Les éviers présentent les mêmes inconvénients, quoique à un degré moindre. Le raccord du tuyau de plomb avec la descente extérieure est noyé dans l'épaisseur du mur, ce qui en cache à dessein les imperfections (fig. 114). Les joints sont mal établis: ils laissent passer les odeurs et quelquefois ils donnent lieu à des fuites qui souillent les maçonneries.

Élévation.



Coupe.

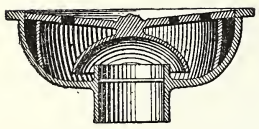


Fig. 115 et 116.

La présence de la bonde siphoïde (fig. 115 et 116) qui, au reste, n'existe pas toujours, est une obturation insuffisante pour empêcher les émanations du tuyau de chute de se répandre à l'intérieur.

Dans le coin d'une chambre à coucher se trouve un seau dit *hygiénique*, qui sert à toutes sortes d'usages, qu'on oublie trop souvent de vider et encore plus de nettoyer. A côté, une toilette, assez propre d'ailleurs, est desservie par un seau analogue.

Au second étage est installé un lavabo en métal se remplissant au broc; le tuyau de vidange est muni d'un siphon D dont la plongée s'est corrodée (fig. 117 et 118); il en résulte une communication directe entre la chambre et le tuyau de chute des cabinets, sur lequel on a, malheureusement, raccordé ce lavabo.

L'une des pièces est installée comme salle de bains; la baignoire se remplit au moyen d'un seau; le parquet est protégé insuffisamment par un terrasson en plomb trop étroit. Sur le tuyau de vidange est disposée une boîte d'interception avec coupe-air en plomb, où les eaux grasses et savonneuses s'accumulent et se décomposent.

La maison insalubre montre également les défauts malheureusement communs dans la construction des carrelages et des parquets; c'est ainsi que les cuisines et les couloirs sont carrelés en carreaux de terre cuite peu résistants, qui se brisent ou s'écrasent très vite et nécessitent des lavages fréquemment renouvelés. L'aire, faite en plâtre, s'imprègne d'humidité et se déforme; l'entretien est difficile et coûteux. Les parquets au rez-de-chaussée sont simplement posés sur lambourdes encastrées dans la terre; l'humidité est constante; la pourriture est certaine.

Les cheminées installées dans les chambres prêtent également à critique : elles sont dépourvues d'appel d'air, inconvénient d'autant plus grand que, les chambres elles-mêmes n'étant pas ventilées, l'oxygène nécessaire à la combustion, soit pour le chauffage, soit pour l'éclairage, est prélevé sur l'air de la pièce qui est appauvri d'autant.

Disons un dernier mot de la cour, sorte de puits étroit, aux murs sales, noircis par la poussière, dont le sol, mal pavé, retient les eaux grasses et savonneuses qui y entretiennent un air humide et vicié.

Un point capital bien mis en évidence, c'est l'absence de distribution d'eau dans les

étages, par conséquent difficulté d'approvisionnement et entrave aux soins de propreté journaliers.

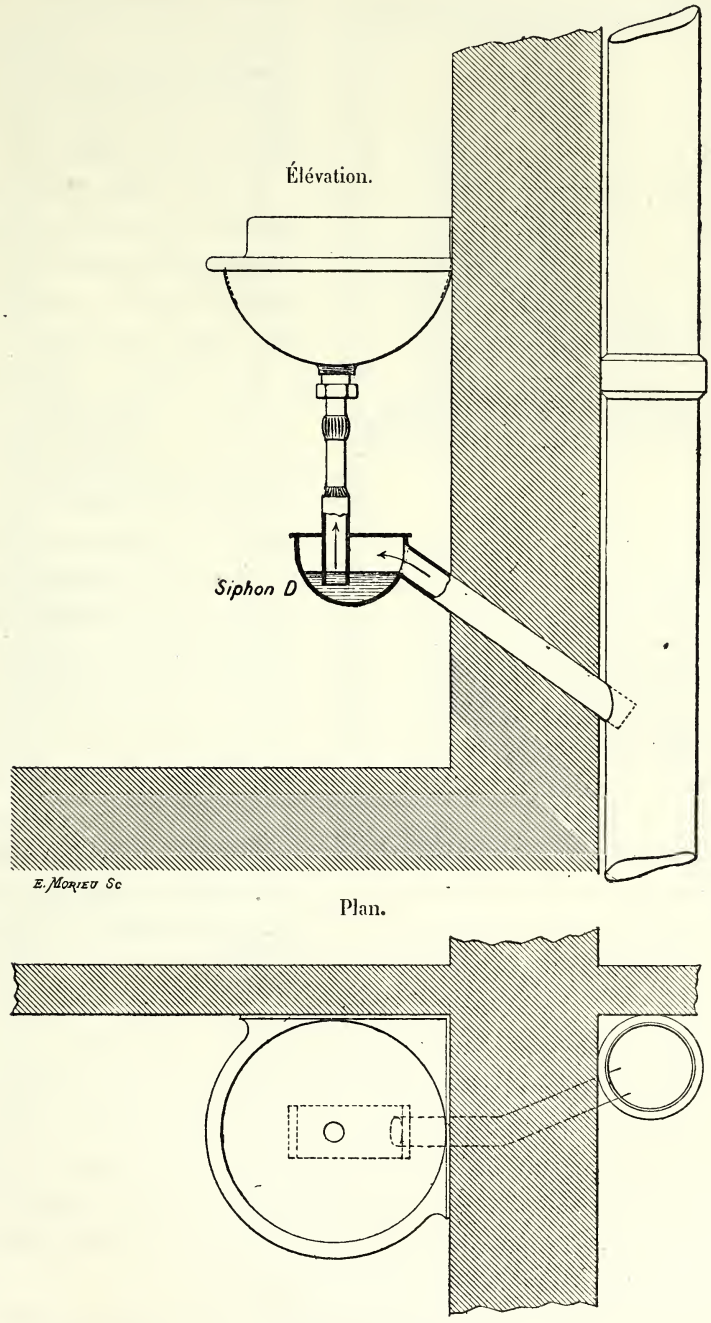


Fig. 117 et 118.

Maison salubre. — Tout autres sont les dispositions adoptées pour l'assainissement

de la maison salubre. La fosse d'aisances est supprimée et les matières de vidange sont évacuées hors de la maison jusqu'à l'égout public au moyen d'une canalisation ventilée, à joints parfaitement étanches, qui reçoit sur son parcours tous les tuyaux de descente des eaux pluviales et ménagères.

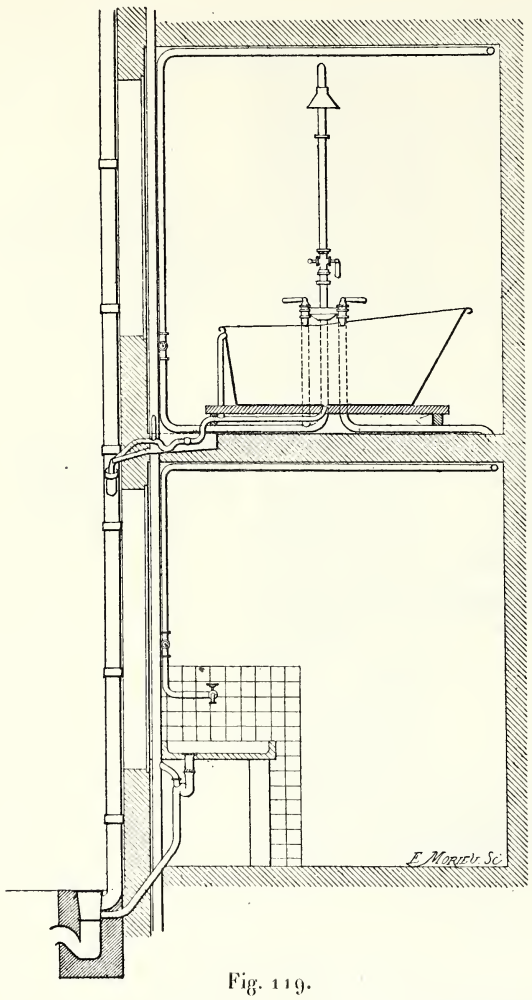


Fig. 119.

Il n'y a plus de plombs sur les paliers des escaliers; chaque cuisine est munie d'un évier (fig. 25 et 119), dont le tuyau de vidange est pourvu d'un siphon obturateur.

Les cabinets d'aisances à parois revêtues de carreaux de faïence, de verre ou de lave émaillée (fig. 120 à 122), sont pourvus de cuvettes siphoïdes qui sont lavées à volonté par les chasses de réservoirs disposés immédiatement au-dessus. Dans les cabinets privés, le siège est ciré ou vernis, le sol parqueté. Un cabinet à usage commun présente un siège disposé pour s'accroupir et le sol est formé d'un caniveau plein d'eau, nivelé par une grille à barreaux méplats où l'eau est renouvelée par un réservoir à chasses automatiques fréquentes.

Un type d'urinoir (fig. 50), montre les dispositions particulières que l'on peut adopter pour ces sortes d'installations. Il est constitué par un pot d'urinoir placé sur revêtement de verre, de lave ou d'ardoise; le sol est formé de carreaux de grès cérame et le caniveau de demi-tuyaux émaillés; les lavages sont assurés par des chasses automatiques. Les éviers, lavabos et postes d'eau installés au rez-de-chaussée (fig. 123) et dans les étages, directement alimentés sur la conduite de distribution, ont leurs conduits de vidanges pourvus d'un obturateur hydraulique.

La baignoire est disposée au-dessus d'un terrasson en plomb; elle est pourvue d'un trop-plein et d'une décharge siphonnée (fig. 119).

D'une façon générale, les siphons sont ventilés soit directement à l'air libre, soit par un tuyau vertical qui s'élève au-dessus du toit.

Cette disposition, en faisant circuler librement l'air dans les conduits, a pour objet d'éviter le désamorçage des siphons.

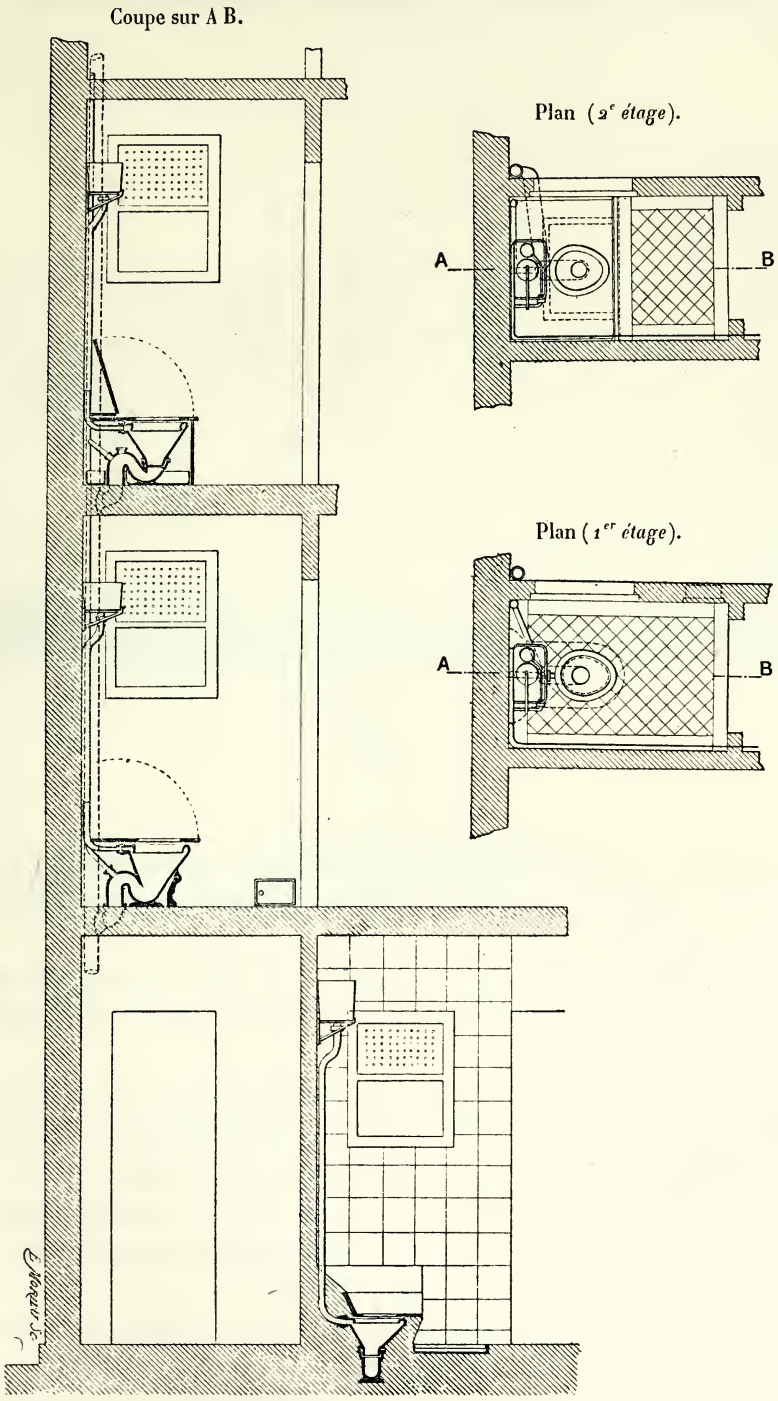


Fig. 120, 121 et 122.

La maison salubre nous montre une disposition très ingénieuse, adoptée pour la visite et le nettoyage des parquets; les frises montées à l'anglaise, à joint de Hongrie, ou à bâtons rompus, se démontent et se remontent avec une extrême facilité.

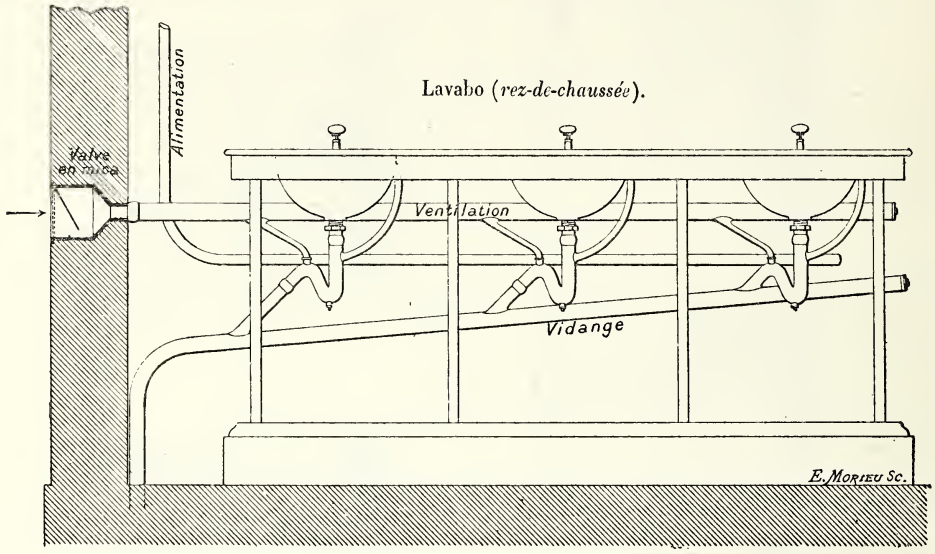


Fig. 123.

Un choix sévère a présidé à l'emploi des papiers de tenture dont on a exclu soigneusement tous ceux qui, comme dans la maison insalubre, étaient peints avec des couleurs à base d'arsenic.

Toutes les chambres, les cabinets d'aisances et la salle de bains sont pourvus de ventilateurs de différents systèmes permettant sans inconvénients, pour les habitants, le renouvellement de l'air intérieur.

Les cheminées ont une prise d'air direct à l'extérieur; le progrès hygiénique, dans l'éclairage, se manifeste par l'emploi de l'électricité et de lampes à gaz à l'intérieur, permettant d'expulser à l'extérieur les produits de la combustion.

Dans la cuisine du rez-de-chaussée, le sol est pavé en carreaux de grès cérame, durs, imperméables, à joints soignés, avec pente ménagée pour l'évacuation des eaux vers un siphon raccordé sur la canalisation principale.

Le sol de la cour est dallé en ciment et ses pentes sont dirigées vers des entrées d'eau siphonnées. Nous n'avons pas ici sous les yeux la courette étroite et malsaine de la maison insalubre, mais une cour commune à plusieurs immeubles et largement aérée.

Il faut louer les soins apportés à l'établissement du tuyau de chute de cabinets d'aisances et des descentes d'eau pluviales et ménagères (fig. 124 à 127; voir aussi p. 78).

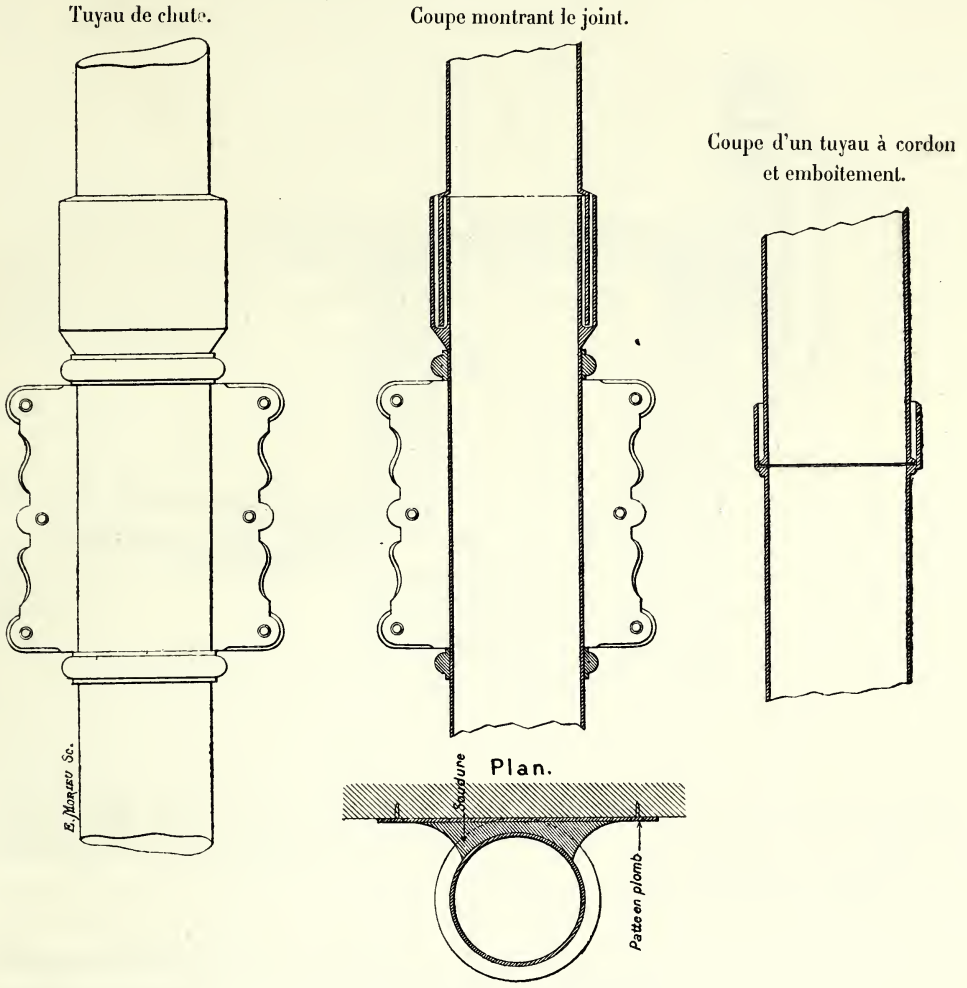


Fig. 124, 125, 126 et 127.

Le premier, d'une section étroite, de façon que les parois soient maintenues toujours lisses par les projections, est fait en plomb, ce qui diminue d'une façon notable le nombre des joints. Les tuyaux de descente sont en fonte, aux joints à emboîtements et cordons garnis avec de la céruse. Une transition facile mène à la conduite principale d'évacuation, dont la trace est indiquée dans la cour par un regard de visite spécialement ménagé à l'intersection de plusieurs canalisations secondaires (fig. 128). Ce regard, muni d'une prise d'air qui en assure la ventilation est fermé par une trappe en fonte à joints étanches.

La conduite aboutit au branchement particulier de l'immeuble, qui est muré à

IMPRIMERIE NATIONALE.

l'aplomb de l'égout public et mis en communication avec les caves (fig. 60). Il renferme, indépendamment du siphon terminus, les deux compteurs de la double distribution d'eau; c'est le moment de dire que la maison salubre est alimentée à la fois

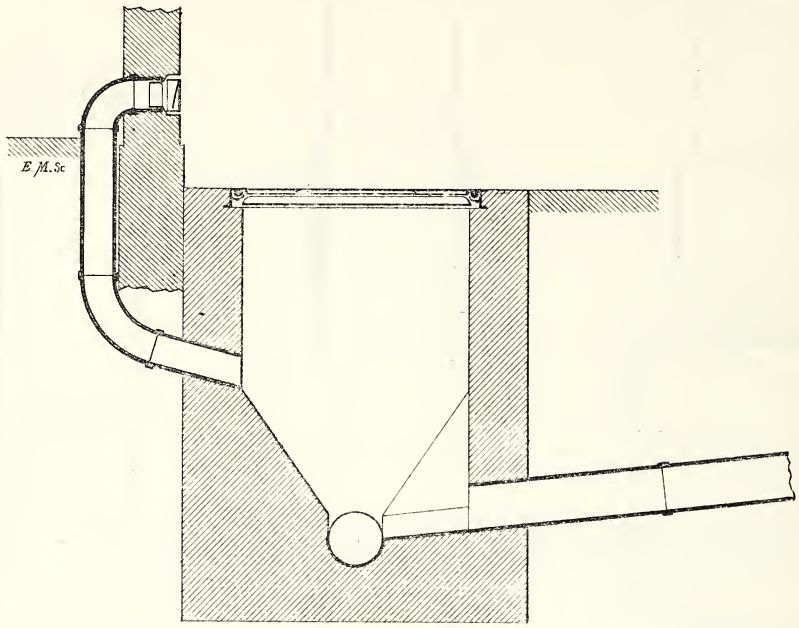


Fig. 128.

par l'eau de source qui est distribuée dans tous les étages, sur les éviers des cuisines, postes d'eau, etc., et par l'eau de rivière qui est mise à la disposition des locataires au rez-de-chaussée pour les usages communs.

Il ne faut pas quitter la maison salubre, sans parler des travaux de plomberie qui ont été exécutés avec le plus grand soin par les élèves de la chambre syndicale des ouvriers plombiers sous la direction de M. Masson, inspecteur de l'assainissement, professeur du cours organisé sous le patronage de la chambre syndicale par l'association polytechnique.

Un grand nombre de dessins, disposés à l'intérieur de ces maisons ou au voisinage, expliquent ce qui n'apparaît pas clairement à la seule vue des appareils et complètent, aussi bien pour l'ensemble que pour les détails, la description comparative que l'on s'est proposé de présenter des anciens et des nouveaux systèmes d'évacuation. Il convient de mentionner, en particulier, les coupes au 1/10e d'exécution dessinées à gouache sur fond noir, et sur lesquelles ont été représentés les types de canalisation intérieure employés avec la fosse fixe, les appareils diviseurs et l'écoulement direct à l'égout.

A proximité de la maison insalubre une série de dessins établis et mis en ordre,

d'après les recherches de M. Masson, donnent une sorte d'historique de la vidange depuis le XIIe siècle jusqu'à nos jours, depuis les oubliettes des châteaux féodaux qui n'étaient autres que des fosses perdues, jusqu'aux fosses fixes imperméables de nos jours, en passant par l'indispensable chaise percée encore en très grand honneur et d'un usage constant sous le règne de Louis XVIII.

Rien de curieux comme la disposition savante des différents procédés employés et des perfectionnements successifs apportés pour l'extraction et le transport des matières fécales, depuis le seau, les tonneaux, tinette, pompe à vapeur, jusqu'aux tinettes filtrantes aux systèmes Waring et Berlier et à l'écoulement direct à l'égout dont on a vu l'application dans la maison salubre. Il existait, au XIIe siècle, un certain nombre de voiries ou décharges publiques dans les faubourgs Saint-Marcel, Saint-Germain et à Montfaucon, faubourg Saint-Martin, où les règlements prescrivaient de transporter les matières fécales; mais, la plupart du temps, ces matières étaient jetées dans la rue.

Ce n'est que sous Louis XIII que les décharges publiques, furent séparées des voiries, et Montfaucon devint l'unique réceptacle des matières fécales de Paris.

Les plaintes nombreuses soulevées par les habitants des faubourgs Saint-Denis, Saint-Martin, du Temple, aboutirent enfin au déplacement de la voirie de Montfaucon, que Soufflot, en 1761, transporta, ainsi que le gibet et le charnier installés sur les mêmes terrains, à 300 mètres de la barrière du Combat, au pied de la butte Chaumont.

C'est dans cet emplacement que la voirie fut conservée jusqu'en 1848.

Les bassins de Montfaucon s'étendaient sur une surface de 10 hectares; la différence de niveau entre les bassins supérieurs et inférieurs était de 15 mètres. On jetait les matières dans le premier; les solides se déposaient et les liquides s'écoulaient par décantation d'un bassin à l'autre; longtemps on les perdit dans les bassins inférieurs par l'évaporation ou l'infiltration dans le sol, mais bientôt l'abondance toujours croissante des matières conduisit à recourir à un moyen des plus malheureux. En 1826, on profita de la construction de l'égout latéral au canal Saint-Martin, pour jeter en Seine, à la gare de l'Arsenal, en amont de Paris, les eaux-vannes surabondantes de la voirie de Montfaucon.

Le mal, d'ailleurs, allait toujours croissant : le volume des matières transportées, qui était de 51 mètres cubes par jour vers la fin du dix-huitième siècle (1797), montait, vers 1835, à 300 ou 350 mètres cubes.

Les inconvénients des procédés employés, la puanteur qu'exhalait Montfaucon et qui se répandait dans les quartiers avoisinants, firent songer à trouver d'autres lieux de dépôt, et, en 1817, la Ville de Paris fut autorisée à disposer, pour y transporter sa voirie, de 30 hectares de la forêt de Bondy, situés le long du canal de l'Ourcq.

Plus tard, en 1849, lorsque la voirie de Montfaucon fut définitivement supprimée, et afin de tout diriger vers la nouvelle voirie de Bondy, on créa, à la Villette, un vaste établissement désigné sous le nom de dépotoir, dans lequel toutes les matières furent

apportées. Un chenal le mit en communication avec la gare circulaire et le canal de l'Ourcq.

Cet établissement, parfaitement installé, put entrer en service dès le 1er mars 1849, dans les conditions où il fonctionne encore aujourd'hui.

Les tonneaux de vidange viennent y déverser, dans des réservoirs en maçonnerie voûtés, leur contenu, qui est repris par une pompe à vapeur et refoulé, au moyen d'une conduite en tôle et bitume de 0 m. 28 remplacée petit à petit par une conduite en fonte de 0 m. 30, jusqu'aux usines où se fait le traitement des matières pour la fabrication du sulfate d'ammoniaque.

Les compagnies de vidange possèdent en outre, aux environs de Paris, d'autres voiries particulières où vont la majeure partie des matières de vidange.

Les emplacements successifs occupés par les premières voiries et celles qui leur ont succédé sont indiqués sur une série de cartes qui forment le complément obligé de l'histoire de la vidange.

Il convient de mentionner également un travail très intéressant entrepris depuis plusieurs années, terminé pour l'Exposition, continuellement mis à jour depuis, qui consiste en une statistique complète des habitations de la ville de Paris, au point de vue de l'assainissement.

Des courbes spéciales donnent les quantités exactes de maisons et de tuyaux de chutes de cabinets d'aisances (fig. 129), existant dans Paris au 1er janvier 1889, et le nombre des systèmes de vidange en usage à Paris (fig. 130.)

Ce travail, que nous ne craindrons pas de qualifier de considérable, fait le plus grand honneur aux agents qui, par leur persévérance, ont pu le mener à bien.

Nous aurons dit tout ce qui a trait à la 1re section du service de l'assainissement, quand nous aurons parlé des travaux entrepris pour l'assainissement d'un certain nombres d'écoles de la Ville de Paris et d'établissements municipaux et départementaux; tels que les groupes scolaires des rues de Tlemcen, du Ranelagh, la caserne des sapeurs-pompiers du boulevard de Port-Royal, les prisons Mazas et de la Santé, la maison de répression de Nanterre et l'asile de Ville-Évrard, dont les projets d'exécution sont mis sous les yeux du public, avec tous les détails qu'ils comportent.

Nous insistons tout spécialement sur la maison de Nanterre et l'asile de Ville-Évrard, où il est et va être fait application de l'utilisation agricole des eaux d'égout additionnées de la totalité des matières de vidanges.

Égouts. — Les égouts tiennent une place également importante dans l'Exposition de la Ville de Paris.

Les cartes dressées par le service de l'assainissement nous permettent de suivre le développement progressif du réseau d'égouts à Paris, depuis 1663 jusqu'à nous.

On sait qu'à l'origine, les eaux pluviales et ménagères des coteaux descendaient, en majeure partie, directement dans le fleuve en suivant la pente naturelle du sol. D'autres

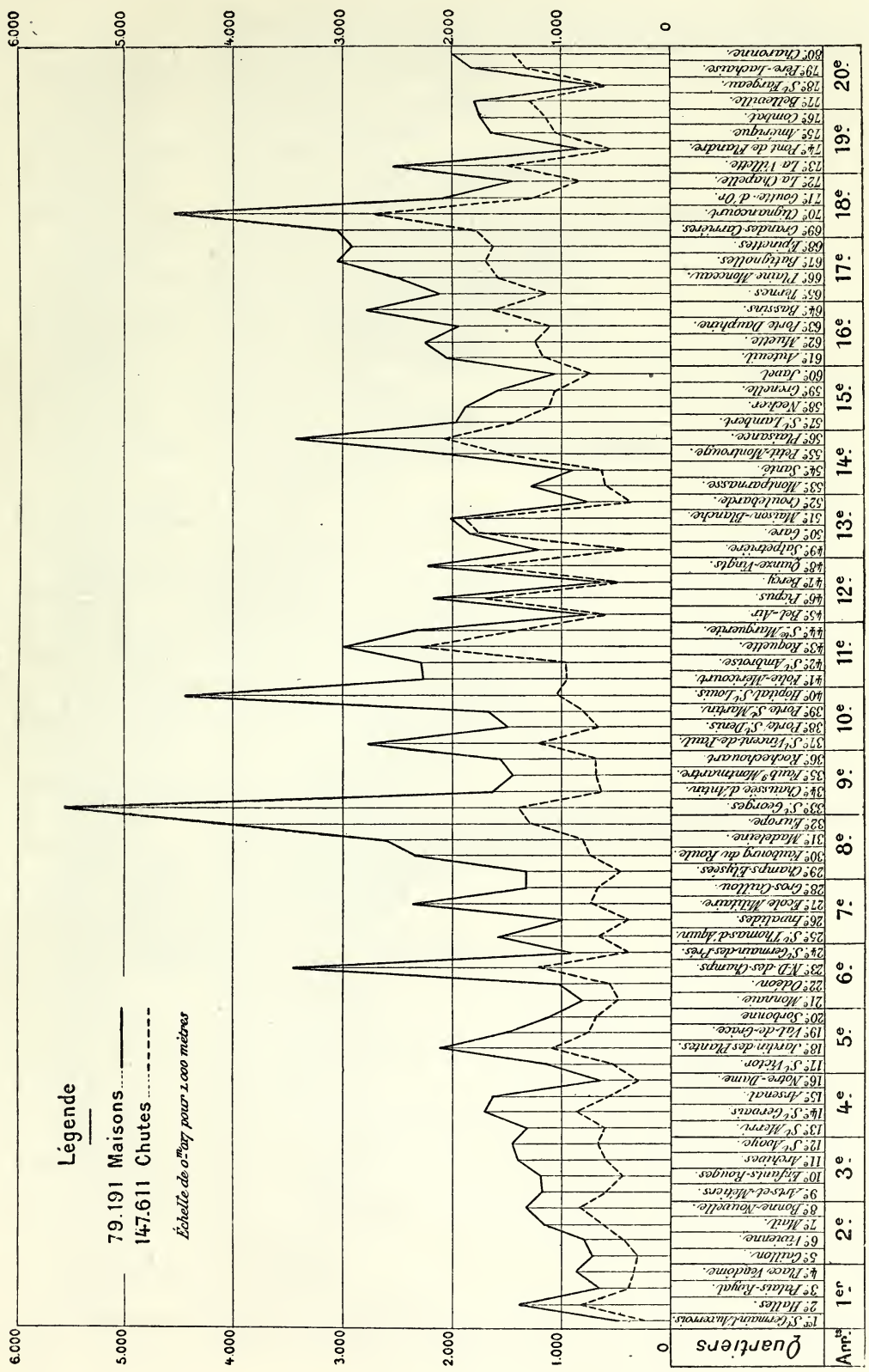

Légende
79.191 Maisons
147.611 Chutes
Échelle de 0m,01 pour 1.000 mètres
6.000
5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
0
Quartiers
Arrts
1er
1° St Germain l'Auxerrois.
2e Halles.
3e Palais-Royal.
4e Place Vendôme.
2e
5e Gaillon.
6e Ivrienne.
7e Mail.
8e Bonne-Nouvelle.
3e
9e Arts-et-Métiers.
10e Enfants-Rouges.
11e Archives.
12e St Antoine.
4e
13e St Merri.
14e St Gervais.
15e Arsenal.
16e Notre-Dame.
5e
17e St Victor.
18e Jardin des Plantes.
19e Val-de-Grâce.
20e Sorbonne.
21e Monnaie.
6e
22e Odéon.
23e N.D. des Champs.
24e St Germain-des-Prés.
25e St Thomas d'Aquin.
7e
26e Invalides.
27e École Militaire.
28e Gros-Caillou.
8e
29e Champs-Élysées.
30e Faubourg du Roule.
31e Madeleine.
32e Europe.
9e
33e St Georges.
34e Chaussée d'Antin.
35e Roulé-Montmartre.
36e Rochechouart.
10e
37e St Vincent-de-Paul.
38e Porte St Denis.
39e Porte St Martin.
40e Hôpital St Louis.
11e
41e Folie-Méricourt.
42e St Ambroise.
43e Roquette.
44e St Marguerite.
12e
45e Bel-Air.
46e Picpus.
47e Bercy.
48e Quinze-Vingts.
13e
49e Salpêtrière.
50e Gare.
51e Maison-Blanche.
52e Croulebarde.
14e
53e Montparnasse.
54e Santé.
55e Petit-Montrouge.
56e Plaisance.
15e
57e St Lambert.
58e Necker.
59e Grenelle.
60e Javel.
16e
61e Auteuil.
62e Muette.
63e Porte Dauphine.
64e Passins.
17e
65e Ternes.
66e Plaine Monceau.
67e Batignolles.
68e Épinettes.
18e
69e Grandes Carrières.
70e Clignancourt.
71e Goutte-d'Or.
72e La Chapelle.
19e
73e La Villette.
74e Pont de Flandre.
75e Amérique.
76e Combat.
20e
77e Belleville.
78e St Fargeau.
79e Père-Lachaise.
80e Charonne.

Fig. 129.

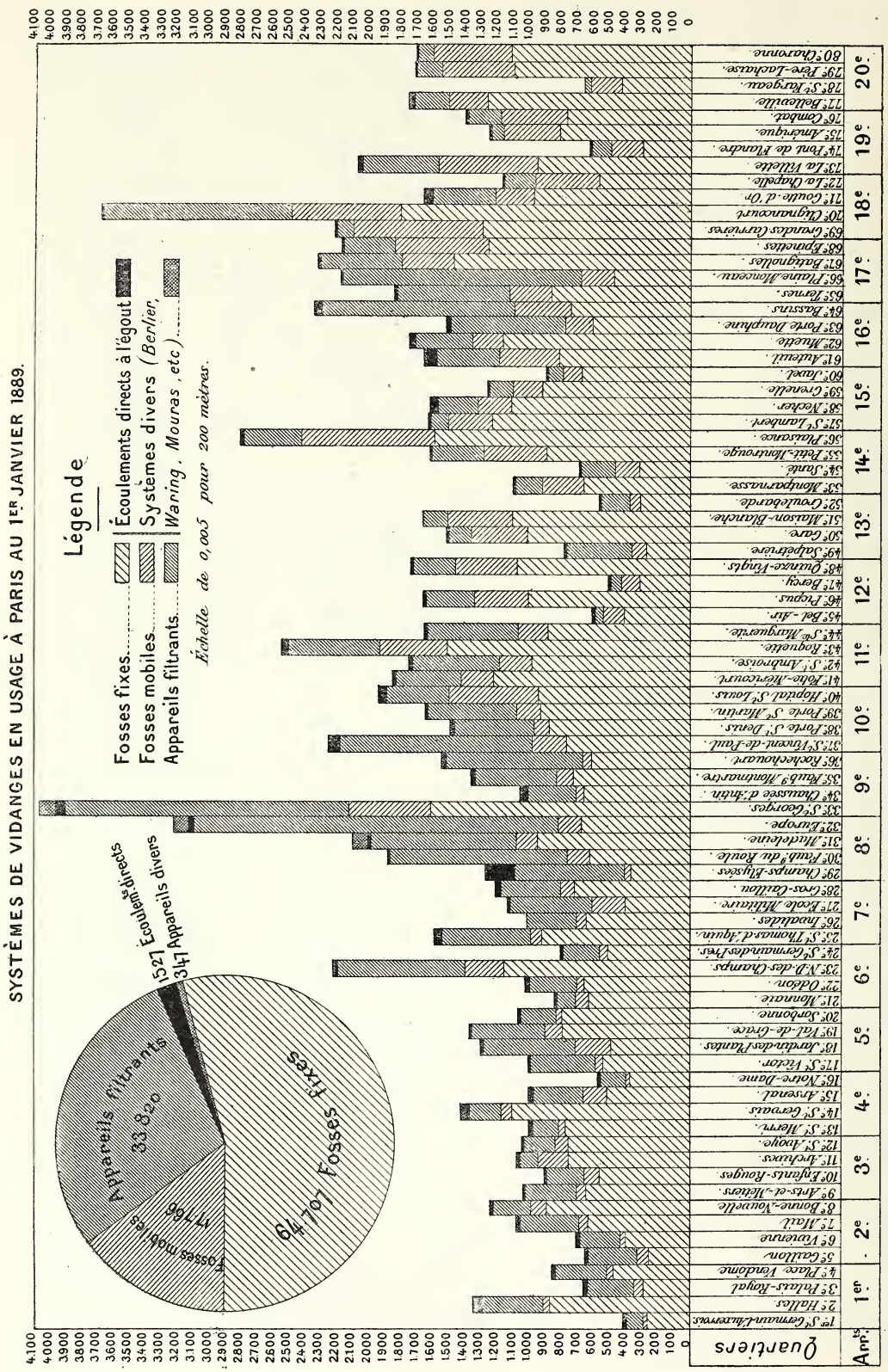

SYSTÈMES DE VIDANGES EN USAGE À PARIS AU 1ER JANVIER 1889.
Légende
Fosses fixes
Fosses mobiles
Appareils filtrants
Écoulements directs à l'égout
Systèmes divers (Berlier, Waring, Mouras, etc.)
Échelle de 0,005 pour 200 mètres.
Écoulements directs 1527
Appareils divers 347
Appareils filtrants 33 820
Fosses mobiles 17 766
Fosses fixes 64 707
Quartiers
Arrts
1er
2e
3e
4e
5e
6e
7e
8e
9e
10e
11e
12e
13e
14e
15e
16e
17e
18e
19e
20e

Fig. 130.

tombaient, sur la rive gauche, dans les anciens fossés Saint-Victor, Saint-Bernard, dans la Bièvre ou dans les fossés de la Ville, qui occupaient l'emplacement actuel de la rue Guénégaud; sur la rive droite, deux ruisseaux descendaient des hauteurs de Belleville; l'un, dirigé vers l'est, débouchait dans les fossés de la Bastille; l'autre, coulant vers l'ouest, suivait le pied des coteaux de la rive droite et tombait en Seine à Chaillot : c'était le ruisseau de Ménilmontant qui devint plus tard l'égout de Ceinture.

Quelques-uns de ces fossés ou égouts furent voûtés sous Charles VI, Henri IV et Louis XIII, en bien petit nombre, puisque, sous Louis XIV, Paris ne possédait encore que 2,353 mètres d'égouts voûtés.

Les égouts à ciel ouvert avaient, au contraire, un développement de plus de 8 kilomètres, en y comprenant le ruisseau de Ménilmontant dont la longueur était de 6 kilomètres et qui, d'ailleurs, était situé entièrement extra-muros.

C'est vers 1666 que fut construit l'égout qui traverse l'esplanade des Invalides.

En 1714, on construisit l'égout de la rue Vieille-du-Temple et une partie de celui de la rue de Turenne; l'égout de Ceinture avait été voûté depuis l'église Saint-Paul jusqu'à la rue des Filles-du-Calvaire.

En 1744, Turgot fit renfermer la partie du ruisseau de Ménilmontant, comprise dans l'enceinte de la Ville, entre deux murailles de cinq pieds de hauteur et distantes d'une toise. Le fond du ruisseau fut revêtu d'un double rang de dalles épaisses superposées. La longueur du nouvel égout, depuis l'extrémité de la rue des Filles-du-Calvaire jusqu'à la Seine, était alors de 6,056 m. 70 et sa pente totale de 5 m. 84. Turgot installa en tête dudit égout un vaste réservoir contenant 6,028 mètres cubes alimenté par les eaux de Belleville. On lâchait brusquement cette masse d'eau dans le chenal qui se trouvait ainsi nettoyé.

La partie de l'égout située en dehors de la Ville fut voûtée également à cette époque, mais aux frais des propriétaires à qui on abandonna en échange la propriété du terrain situé au-dessus.

A la fin du XVIIIe siècle, la longueur totale des égouts voûtés était de 26 kilomètres.

En 1824, elle atteint 37 kilomètres.

C'est à partir de cette époque que l'on renonça à l'emploi de la pierre de taille dans les travaux d'égouts pour adopter un nouveau mode de construction plus économique par l'emploi de la chaux hydraulique ou du ciment et des petits matériaux.

Vers 1830 furent créées les longues lignes d'égouts descendant directement à la Seine. Des bouches sous trottoir, telles qu'elles existent encore aujourd'hui, furent alors substituées aux entrées d'eau avec grilles établies au milieu des ruisseaux qui s'obstruaient sans cesse et causaient, en temps d'orage, l'inondation de la chaussée.

On songea un peu plus tard à utiliser les galeries souterraines pour y placer les conduites de distribution d'eau de petites dimensions; et, en 1851, on adopta définitivement, à l'imitation de ce qui se faisait à Londres, le type d'égout ovoïde devenu

aujourd'hui pour ainsi dire général, parce qu'il permet d'accroître la section intérieure des égouts sans augmenter le cube de la maçonnerie.

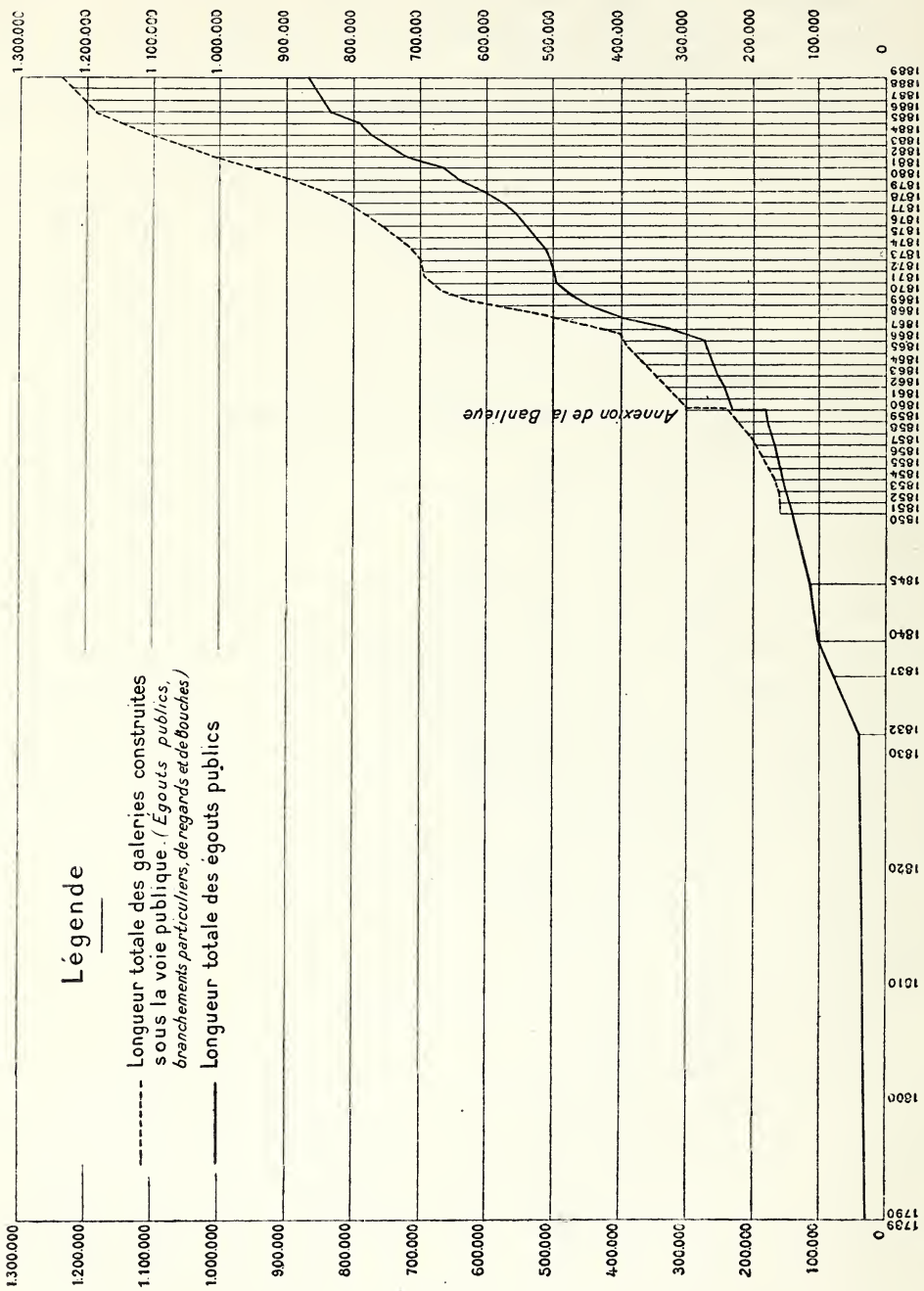


Fig. 131.

La longueur des égouts s'accroissait annuellement, du reste, dans des proportions telles qu'en 1860, au moment de l'annexion, elle atteignait 180 kilomètres, puis

vinrent s'ajouter les 48 kilomètres de la zone annexée. Le nouveau Paris possédait donc 228,000 mètres d'égout.

Mais c'est dans la période de 1860 à 1869 que la construction des égouts a pris un remarquable essor (fig. 131); Belgrand, chargé du serviceen 1856, entreprit de mettre

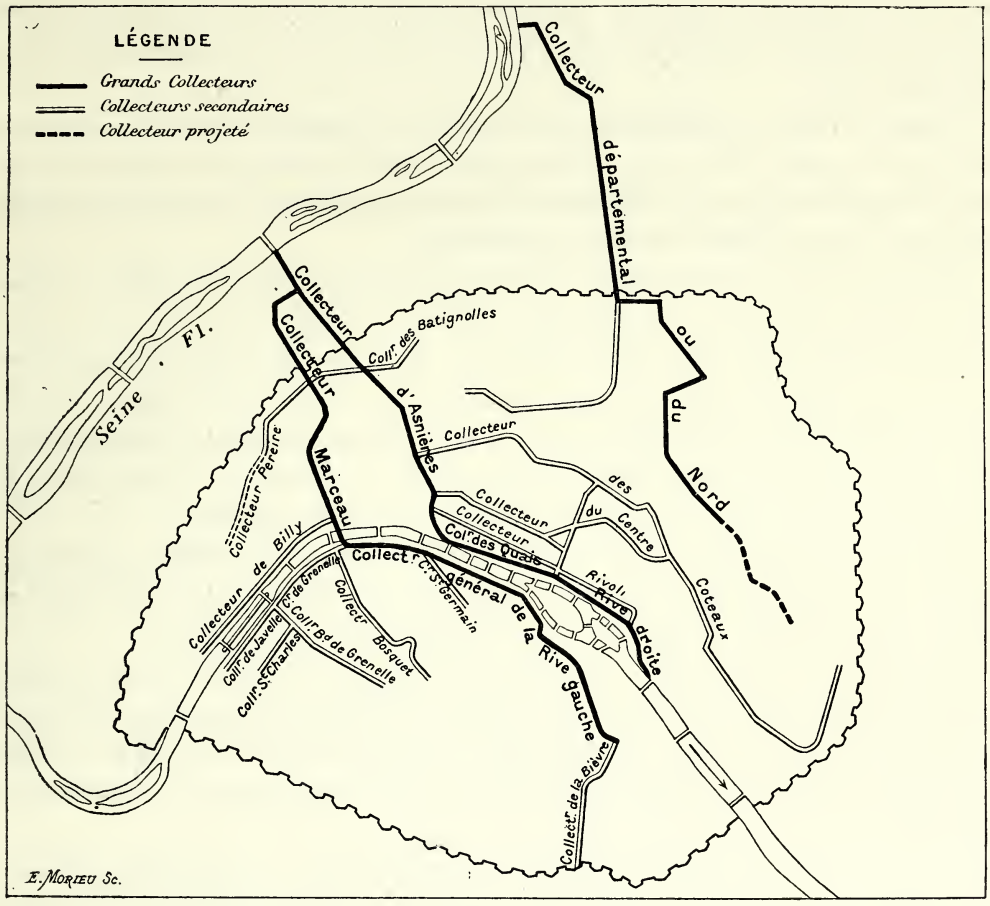


Fig. 132.

à exécution le grand programme d'assainissement tracé par le préfet de la Seine en 1854, en s'attachant à conserver, autant que possible, tous les égouts existants.

C'est alors que fut tracé le réseau des collecteurs (fig. 132). Par une heureuse inspiration, Belgrand imagina de profiter du long détour que fait la Seine pour reporter jusqu'au pont d'Asnières le débouché du collecteur principal de la rive droite dont le point de départ était fixé à la place de la Concorde; sur la rive gauche, il détourna les eaux de la Bièvre emprisonnées depuis 1841 dans un canal en maçonnerie qui les conduisait à la Seine, près du Jardin des Plantes, et les reçut dans un égout de grande section qui, suivant la rue Geoffroy-Saint-Hilaire, les boulevards Saint-Germain, Saint-

Michel et les quais, vint se déverser au pont de l'Alma; puis, au moyen du siphon établi en ce point, et qui fut mis en service le 12 novembre 1868, il leur fit franchir le fleuve pour les conduire ensuite sous le coteau de l'Étoile et leur faire rejoindre le collecteur d'Asnières près de son débouché en Seine. Un troisième collecteur, dit «du Nord ou départemental», fut en outre construit à frais communs avec l'État et la ville de Saint-Denis pour recevoir les eaux provenant de la zone nord-ouest du nouveau Paris et les diriger vers la Seine, où il aboutit à Saint-Denis, un peu en amont de la sortie du canal.

En même temps, on construisait chaque année 35 kilomètres d'égouts secondaires. Arrêté par la guerre de 1870, le mouvement reprit bientôt après, mais l'accroissement annuel fut réduit à 25 kilomètres. A la mort de Belgrand, en 1878, la longueur totale des égouts de Paris était de 600 kilomètres.

Dans la période de onze années qui s'est écoulée depuis 1878, les travaux d'égout ont repris un nouvel essor : 25 kilomètres ont été construits en moyenne par an, en y comprenant les collecteurs de Billy, Montaigne, du Centre, de Javel et Saint-Bernard.

Ce sont surtout les égouts de type courant qu'on a cherché à développer, et le résultat dans ce sens est considérable, puisqu'il ne reste plus à construire qu'une longueur d'égouts de 260 kilomètres (chiffre à peu près égal à ce qui a été construit dans les onze dernières années) pour terminer entièrement le réseau parisien.

Outre les égouts publics, Paris est doté d'une longueur considérable d'égouts particuliers ou branchements, à raison d'un par maison, qui servent à évacuer dans les premiers les eaux usées des immeubles en bordure des voies publiques.

Un modèle en vraie grandeur est représenté dans une tranchée ouverte devant la maison salubre, tranchée qui laisse voir également un tronçon d'égout public construit en meulière et ciment, type normal adopté aujourd'hui pour les artères de faible importance à cuvette et banquette (fig. 59, p. 130) avec réservoir de chasse automatique.

Puis, une série complète de modèles en maçonnerie au 1/10e d'exécution donnent tous les types appliqués par Belgrand et après lui dans la construction du réseau souterrain de Paris, depuis le collecteur d'Asnières jusqu'à la petite galerie type 15, créée en 1888 pour les rues médiocrement peuplées et sans circulation, avec les conduites d'eau qui y trouvent place, les fils télégraphiques et téléphoniques, etc. D'autres modèles également en maçonnerie, mais au 1/5e d'exécution, sont destinés à faire connaître les ouvrages accessoires : branchements de bouche et regards sous trottoir, branchements particuliers, avec les améliorations introduites dans ces derniers temps, notamment par M. l'ingénieur en chef Durand-Claye, pour faciliter l'écoulement des eaux et l'entraînement des matières: raccords, courbes, murage de branchement particulier à l'égout, etc. Des dessins à l'aquarelle et à la gouache, une vue de la descente établie à la place du Châtelet pour les visites publiques périodiques, et enfin un grand plan des égouts de Paris au 1/5000e, où ils sont représentés par des baguettes en

relief, de grosseur variable, suivant leur importance, complètent la description des ouvrages de notre réseau de galeries souterraines.

Le système général de curage, adopté à Paris, est représenté par une collection de dessins destinés à faire comprendre le mode de fonctionnement du bateau-vanne et du wagon-vanne, introduit par Belgrand, ainsi que des réservoirs de chasse, récemment adoptés dans le service et déjà au nombre de près de 700 (fig. 133).

A côté des modèles connus des collecteurs à wagon et à bateau, à côté d'une reproduction de modèle, déjà antérieurement présenté, du système si ingénieux employé par Belgrand pour le nettoyage périodique du double siphon du pont de l'Alma, au

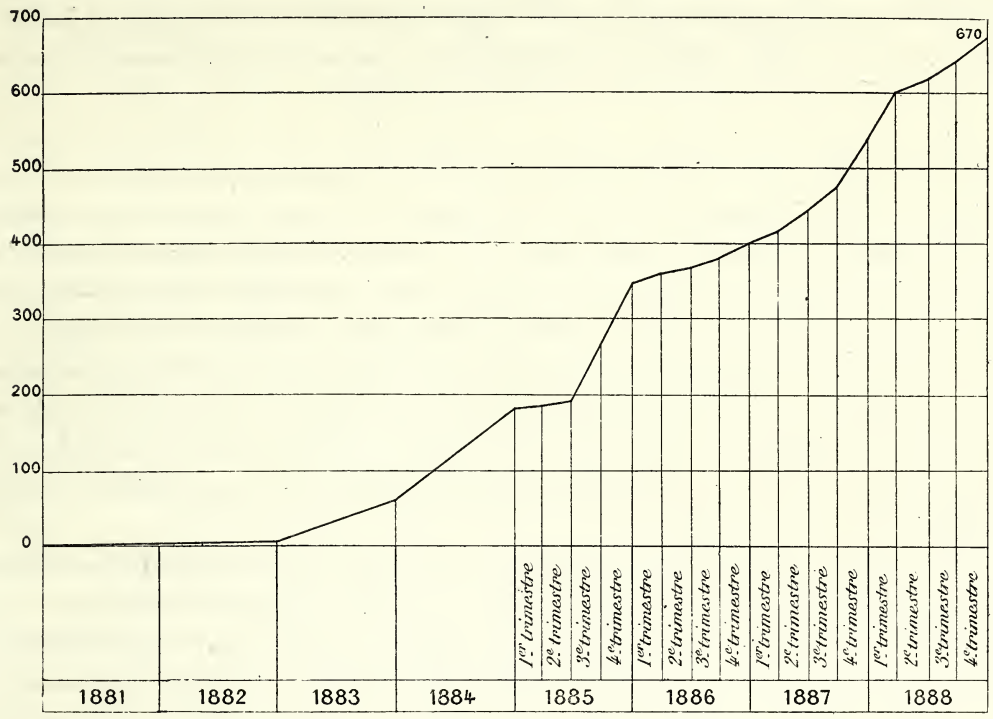


Fig. 133.

moyen d'une boule en bois, sont venus se placer des modèles, au 1/5e de l'exécution, des réservoirs de chasse avec leurs appareils automatiques qui fonctionnent constamment sous les yeux du public. Une panoplie de l'outillage, un modèle du panier disposé dans certaines bouches d'égouts aux abords des halles, des dessins du siphon à amorçage automatique et continu du pont Morland, complètent cette partie de l'exposition.

Assainissement de la Seine. — L'usine de Clichy, destinée à relever sur la plaine de Gennevilliers une partie des eaux du collecteur d'Asnières et à en rejeter en Seine le

débit total dans les temps de crue, est représentée par une série de dessins qui en font connaître suffisamment l'ensemble et les détails. On y distingue nettement les trois moteurs horizontaux, genre Corliss, construits par la maison Farcot, de 1,100 chevaux de force totale, qui actionnent, par l'intermédiaire d'engrenages, les grosses pompes centrifuges, système Perregault, au moyen desquelles est obtenue l'élévation des eaux d'égout.

Un plan de la distribution de ces eaux dans la plaine de Gennevilliers, avec les bouches qui en assurent la répartition, montre l'extension qu'a prise la culture nouvelle dans cette commune, où l'on trouve aujourd'hui 750 hectares irrigués, et des graphiques permettent d'en suivre la rapide progression ainsi que les résultats merveilleux au point de vue de l'épuration de l'eau. Une coupe de terrain avec les rigoles et les billons montre le système adopté pour l'irrigation et qui a pour but d'amener l'eau au contact des racines des plantes sans atteindre les feuilles.

Sur une carte au 1/40000e, on voit marqué d'une teinte spéciale le domaine d'Achères, affecté, par la loi du 3 avril dernier, à l'extension des irrigations à l'eau d'égout, et dont l'utilisation prochaine va marquer une seconde étape, un pas décisif vers l'épuration complète des eaux d'égout de Paris et l'assainissement définitif du fleuve qu'elles contaminent si gravement depuis tant d'années. Une vue du jardin modèle de la ville d'Asnières et de sa végétation luxuriante, des flacons d'eau d'égout et d'eau épurée, des échantillons des produits de la culture, une case d'expériences en verre semblable à celle du laboratoire de Clichy, des modèles en vraie grandeur de la bouche de distribution et d'un chantier de construction des conduites monolithes en béton, complètent les renseignements groupés au pavillon du Champ de Mars au sujet de l'opération de Gennevilliers.

En outre, une démonstration en nature a été faite dans le parc même du Trocadéro, où se trouve installé, non loin du pont d'Iéna, un jardin irrigué à l'eau d'égout.

Sur une surface de 200 mètres, le sol a été défoncé jusqu'à 2 mètres de profondeur, et la cuvette ainsi obtenue, revêtue de glaise, de manière que le fond et les parois en soient imperméables, a été pourvue d'un drainage en tuyaux de poterie, puis remplie de sable graveleux provenant des alluvions de la Seine et identique à celui qui forme le sous-sol de Gennevilliers.

Profitant du passage du collecteur de Billy, à quelques mètres au-dessous, on a disposé tout à côté, dans une chambre souterraine, un petit moteur hydraulique et une pompe qui élève l'eau d'égout jusqu'à la bouche établie au centre même du terrain, dont la surface a été réglée en billons et sillonnée de rigoles pour l'irrigation, d'après les procédés mêmes employés à Asnières.

Des plantations variées y ont été faites : plantes potagères, salades, asperges, légumes divers, fraises, rosiers, arbustes, arbres fruitiers, plantes textiles, houblon, etc., et une végétation magnifique y attire l'œil du visiteur. En descendant quelques degrés, on peut apercevoir, à travers une lame de verre, le sable qui forme la couche filtrante

de la glaise qui limite l'infiltration de l'eau; un peu plus bas, l'eau des drains s'échappe comme une source d'un petit rocher artificiel, épurée, limpide, fraîche et appétissante. (Voir, pour les détails, p. 139 et suiv.).

IV. Service des logements insalubres et des alignements.

Le service des alignements et des logements insalubres expose, dans le pavillon de la Ville de Paris, une série d'ouvrages dans lesquels sont relatées l'organisation et les attributions de ce service, avec les modifications qui ont été apportées aux règlements pendant ces dernières années.

On y trouve en particulier les très remarquables ouvrages de M. Jourdin, chef de ce service, grâce auquel l'assainissement des logements insalubres a pris une très grande extension depuis quelques années.

Visite des logements insalubres. — On sait que les commissions des logements insalubres ont été instituées par la loi du 13 avril 1850. Antérieurement à cette époque, la législation était à peu près muette en ce qui concerne la salubrité des habitations proprement dites. La loi des 16-24 août 1790 avait bien donné aux municipalités le pouvoir de prendre les mesures nécessaires au point de vue de la salubrité, mais ces pouvoirs ne pouvaient s'exercer dans l'intérieur des maisons qu'en temps d'épidémie seulement. En outre, les dispositions édictées pour Paris par l'ordonnance de police du 20 novembre 1848 ne s'appliquaient qu'à ce que l'on peut appeler la salubrité extérieure des habitations, c'est-à-dire aux dépendances et aux parties communes de la maison. La salubrité intérieure du logement nécessitait l'intervention du législateur dans une question qui concernait le domicile privé du citoyen et qui touchait au principe même de la propriété. La loi du 13 avril 1850 a comblé cette lacune importante de la législation. Aux termes de cette loi, les communes ont le droit d'instituer des commissions chargées de visiter les logements et dépendances signalés comme insalubres, et elles indiquent les mesures indispensables d'assainissement.

Une commission des logements insalubres a été créée à Paris aussitôt après la promulgation de la loi et elle n'a pas cessé de fonctionner depuis cette époque. Elle se compose de trente membres nommés par le Conseil municipal, renouvelables par tiers tous les deux ans et indéfiniment rééligibles. Le préfet de la Seine est président de droit, et des vice-présidents et des secrétaires sont nommés chaque année par les membres de la commission. Les séances de la commission ont lieu au moins une fois par semaine, sur une convocation de l'Administration, et des jetons de présence, de la valeur de 25 francs, sont alloués à chacun des commissaires. Dans l'intérêt du service, les vingt arrondissements de Paris sont répartis entre les trente membres de la commission. Les signalements de logements insalubres sont adressés par l'Administration aux membres de la commission chargés de la section de Paris dans laquelle sont situés

ces logements. Les délégués visitent les locaux signalés et rédigent un rapport déterminant l'état de salubrité, en indiquant les causes ainsi que les moyens d'y remédier. Chaque rapport est lu en séance de la commission, qui les approuve, les rejette ou les modifie et exige même quelquefois une nouvelle visite par d'autres délégués.

Six conditions sont nécessaires pour motiver l'application de la loi : 1° il faut qu'il s'agisse de logements ou de dépendances de logements; 2° la commission ne peut pas visiter d'office les habitations, elle doit être saisie par un signalement; 3° les logements et dépendances doivent être insalubres, c'est-à-dire dans un état pouvant porter atteinte à la vie ou à la santé des habitants; 4° les logements insalubres doivent être mis en location ou occupés par d'autres que le propriétaire, l'usufruitier ou l'usager; 5° l'insalubrité doit être dépendante du fait du propriétaire ou de l'usufruitier; 6° l'insalubrité doit être inhérente à l'habitation.

Les rapports de la commission ne constituent jamais que des propositions. C'est au Conseil municipal, auquel ces propositions sont soumises, qu'il appartient, soit de déterminer les travaux à effectuer, soit d'indiquer les logements qui ne sont pas susceptibles d'assainissement et qui, par suite, doivent être interdits à titre d'habitation. Les délibérations du Conseil municipal, qui constituent de véritables décisions, sont suivies, après un certain délai, d'arrêtés pris par le préfet de la Seine, agissant comme maire de Paris, et enjoignant, par mesure d'ordre et de police, aux propriétaires intéressés d'avoir à exécuter les mesures d'assainissement prescrites par le Conseil municipal. Les contraventions à l'arrêté municipal sont constatées par des procès-verbaux, qui sont dressés par les commissaires-voyers de la Ville de Paris et transmis au procureur de la République. Ce magistrat cite devant le tribunal correctionnel les contrevenants, qui sont passibles d'une amende de 16 à 100 francs pour la première fois et, en cas de récidive dans l'année, d'une amende pouvant être élevée au double de la valeur des travaux à exécuter ou de la valeur locative du logement interdit. Comme on le voit, la sanction consiste dans une simple amende, l'Administration ne pouvant jamais faire exécuter d'office les mesures d'assainissement ordonnées. Des garanties sont données aux propriétaires pour défendre leurs intérêts. Ils ont d'abord le droit de présenter des observations en réponse aux rapports de la commission des logements insalubres, rapports qui sont mis à leur disposition pendant le délai d'un mois. En outre, ils peuvent former contre les délibérations du Conseil municipal un recours devant le conseil de préfecture, avec appel devant le Conseil d'État. Enfin ils ont la faculté d'interjeter appel des jugements du tribunal correctionnel et se pourvoir en cassation contre les arrêts de la cour d'appel.

Tels sont, en résumé, l'économie de la loi du 13 avril 1850, ainsi que le mode de fonctionnement de la commission dans la Ville de Paris.

Depuis son institution, en 1851, la commission a pris l'habitude de résumer dans des rapports généraux, publiés à certaines époques, l'ensemble de ses travaux. En lisant ces rapports si intéressants et si remarquables à plus d'un titre, on verra que la

commission a passé en revue toutes les diverses causes d'insalubrité de l'habitation parisienne et qu'elle a indiqué les mesures qui doivent être employées pour y remédier. En outre, elle a traité magistralement dans des rapports spéciaux, qui sont annexés aux rapports généraux, les principales questions d'hygiène qui concernent le logement, ainsi que certaines questions de droit soulevées par l'application de la loi du 13 avril 1850.

Parmi ces questions, nous citerons plus particulièrement celles relatives : 1° à la nécessité d'alimenter les maisons en eau de bonne qualité, considérée comme étant le meilleur agent de la salubrité des habitations; 2° aux fosses et aux cabinets d'aisances, aux dangers d'explosion et d'asphyxie, aux accidents provenant de l'inflammation et du méphitisme des gaz contenus dans les fosses, etc.; 3° aux dangers résultant de l'habitation prématurée des maisons neuves; 4° aux inconvénients graves provenant de l'usage des appareils de chauffage au gaz dans les appartements; 5° à la réglementation des constructions au point de vue de la salubrité; 6° à la responsabilité des locataires constructeurs, à l'insalubrité provenant de l'abus de jouissance des locataires, à l'interprétation du mot *dépendances* des logements, etc.

Mais là ne se sont pas bornés les travaux de la commission. Tout d'abord et sans sortir du cercle de ses attributions, elle a signalé à l'Administration, sous forme de vœux, la nécessité de réglementer ou d'améliorer la réglementation existante de certains établissements d'un caractère spécial, comme les garnis, les étaux de boucherie, les boutiques de charcuterie, les cuisines de restaurants. C'est grâce à son initiative et conformément à ses propositions qu'ont été rendus les ordonnances de police des 7 mai 1878 et 25 octobre 1883 sur les garnis, ainsi que les deux arrêtés préfectoraux du 20 avril 1887 sur la tenue des boucheries et des charcuteries, notamment au point de vue de la ventilation et de l'écoulement des eaux résiduaires qui doivent être dirigées par une canalisation souterraine dans l'égout public.

En outre, la commission a fait une étude approfondie des modifications à apporter à la loi sur les logements insalubres pour la rendre plus efficace, et son travail a été soumis à l'examen du Gouvernement, qui a déposé sur le bureau de la Chambre des députés un projet de loi tendant à la revision de la loi du 13 avril 1850.

D'un autre côté, l'Administration municipale a eu recours à plusieurs reprises aux lumières de la commission des logements insalubres pour obtenir, en vertu de l'article 13 de la loi de 1858, l'expropriation par mesure d'hygiène de groupes d'immeubles, dont la situation défectueuse était une cause de dangers pour la salubrité de divers quartiers de Paris. C'est en s'appuyant sur les avis longuement motivés de la commission que l'Administration est parvenue à opérer l'assainissement du quartier Marbœuf, l'élargissement de la rue des Filles-Dieu et de la rue Sainte-Marguerite, et va prochainement faire disparaître les agglomérations insalubres situées aux abords de la partie de l'avenue de la République qui longe le cimetière du Père-Lachaise.

La municipalité a encore réclamé le concours de la commission au moment des

épidémies cholériques de 1873 et de 1884 pour lui demander de lui indiquer les mesures à prescrire dans les maisons atteintes par le fléau. La commission a fait en 1884 et dans un espace de deux mois (novembre et décembre) 1,243 rapports concernant les logements dans lesquels s'étaient produits les cas de choléra.

Depuis l'année 1851 jusqu'à la fin de l'année 1888, c'est-à-dire pendant une période de trente-huit ans, la commission des logements insalubres a fait 76,958 visites dans les maisons de Paris, représentant un nombre égal de rapports. Le nombre des affaires traitées pendant les onze années écoulées depuis la dernière Exposition internationale, c'est-à-dire de 1878 à 1888 inclusivement, s'élève au chiffre de 24,528, qui ont reçu les solutions suivantes : 32 p. 100 ont été terminées à l'amiable par la commission; 54 p. 100 ont été terminées après le vote du Conseil municipal; 4 p. 100 ont formé l'objet d'un recours devant le conseil de préfecture; 10 p. 100 ont donné lieu à une condamnation par le tribunal de correctionnel.

On peut voir par cet exposé quels services la commission des logements insalubres rend à la population parisienne. Malgré les imperfections de la loi, elle a su obtenir des propriétaires, dans la plupart des cas, l'exécution des mesures indispensables de salubrité. Elle a fait disparaître ou assainir des groupes entiers de constructions malsaines, comme la cité des Kroumirs, la cité Jeanne-d'Arc, la cité Péchoin, etc. Enfin elle est venue en aide à l'action de l'Administration dans toutes les questions qui intéressent l'hygiène de la capitale.

Police des constructions. — Le service des alignements est représenté par des publications qui traitent des questions relatives à la police des constructions dans Paris et contiennent les travaux des commissions chargées d'élaborer les règlements actuellement en vigueur.

Le décret du 28 juillet 1874 a remanié les tarifs des droits de grande et de petite voirie, applicables aux constructions de toute nature, publiques ou privées, établies à l'alignement de la voie publique. Ces droits, qui n'avaient subi aucun changement depuis le décret organique du 27 octobre 1808, ont été revisés de manière à être mis en rapport avec la valeur actuelle des immeubles dans Paris.

L'arrêté préfectoral du 15 janvier 1881 a réglementé l'établissement des foyers et des conduites de fumée dans les murs mitoyens et dans les murs séparatifs des maisons contiguës, dans le but de prévenir les dangers d'incendie et de sauvegarder la santé des occupants.

Le décret du 22 juillet 1882 a remplacé dans un sens plus libéral l'ordonnance royale du 24 décembre 1823 concernant l'établissement de saillies fixes ou mobiles sur la façade des maisons.

Le décret du 23 juillet 1884 a modifié les règlements des 27 juillet 1859 et 18 juin 1872 sur la hauteur des bâtiments et les dimensions des cours intérieures, au double point de vue de l'intérêt des constructeurs et de la salubrité des habitations.

Désormais, la hauteur des maisons, quelle que soit leur situation en bordure, soit des voies publiques, soit des voies privées ou de tout autre espace intérieur, est déterminée d'après la largeur de ces voies en espaces, mais sans pouvoir dépasser 20 mètres.

Les maisons ne peuvent pas comprendre plus de sept étages et la hauteur des rez-de-chaussée est fixée à 2 m. 80 et celle des étages à 2 m. 60 au minimum. Les cours intérieures sur lesquelles prennent jour et air des pièces pouvant servir à l'habitation doivent avoir au moins 30 mètres de surface avec une largeur moyenne de 5 mètres dans les maisons d'une hauteur inférieure à 10 mètres, et au moins 40 mètres de surface avec la même largeur de 5 mètres pour les bâtiments dépassant 10 mètres de longueur. Ces dimensions sont portées à 60 mètres de surface et à 6 mètres de largeur moyenne lorsque les ailes des bâtiments dépassent la hauteur de 10 mètres. Les *courettes* doivent avoir les dimensions minima suivantes : 9 mètres de surface et 1 m. 80 de largeur pour éclairer et aérer les cuisines, 4 mètres de surface et 1 m. 60 de largeur pour aérer et éclairer les cabinets d'aisances, les vestibules et les couloirs, et enfin 5 mètres de surface pour éclairer et aérer les pièces destinées à l'habitation et qui sont tolérées au dernier étage de la maison.

V. Cimetières.

La Ville de Paris possède 19 cimetières dont 13 intra-muros, affectés exclusivement aux concessions perpétuelles, et 6 extra-muros, réservés aux concessions trentenaires, temporaires et gratuites. Leur superficie totale est de 316 hectares 65 ares 57 centiares.

Les terrains actuellement occupés sont ainsi répartis :

Concessions perpétuelles	60 h.	14 a.	95 c.
— trentenaires	3	21	14
— temporaires (5 ans)	23	76	02
— gratuites	25	27	49
Total	112 h.	39 a.	60 c.

Les inhumations faites chaque année sont en moyenne au nombre de 55,000, dont :

9,000	en concessions	perpétuelles.
500	—	trentenaires.
13,000	—	temporaires.
32,000	—	gratuites.

Il est en outre délivré un chiffre moyen de 3,500 concessions temporaires pour renouvellement d'anciennes concessions temporaires périmées.

Le cimetière de Bagneux, récemment ouvert, représente les dispositions adoptées dans les nouveaux cimetières parisiens.

Imprimerie nationale.

Le principe général de ces dispositions est de donner aux lieux d'inhumation l'aspect de véritables parcs ; les avenues et plantations occupent les deux tiers de la superficie totale ; les surfaces réservées aux inhumations prennent le tiers seulement ; c'est la proportion inverse de ce qui existait dans les anciens cimetières où les plantations et chemins n'occupaient que le tiers et les carrés d'occupation les deux tiers de la surface. A Bagneux, les divisions, déterminées par des avenues droites se coupant à angle droit, affectent la forme de carrés de 62 mètres de côté ; ces dispositions, quoique peu pittoresques, ont dû être adoptées pour faciliter la surveillance, qui autrement eut exigé un personnel considérable. Chacune des divisions est subdivisée en quatre parties égales par un chemin en croix d'une largeur de 2 mètres et comporte : 1° une partie intérieure réservée aux inhumations ; 2° un chemin d'un mètre entourant ce noyau ; 3° une zone plantée d'une largeur de 4 mètres sur deux des côtés et de 6 mètres sur les deux autres, masquant complètement la vue des tombes. En sus de ce rideau, les avenues sont toutes plantées d'arbres d'alignement à haute tige, sur deux rangs pour les allées ordinaires, sur quatre rangs pour les allées principales. Le cimetière est partagé en deux parties égales par une grande avenue. Les premières divisions des deux côtés de cette avenue sont réservées aux concessions trentenaires. Quant aux autres divisions, celles situées à droite de l'avenue principale sont affectées aux concessions temporaires, et celles à gauche de cette avenue aux inhumations gratuites. L'occupation du cimetière se fait ainsi parallèlement à droite et à gauche de l'avenue centrale. Les pavillons d'habitation des gardes se succèdent aux abords des portes secondaires ; la maison d'habitation du conservateur et du receveur est placée à droite de la porte principale ; le bureau de la conservation est accolé entre les deux guichets de cette porte, dans l'axe de l'avenue centrale ; cette situation permet de surveiller toute cette avenue et offre toute facilité aux demandes de renseignements des visiteurs. Le cimetière de Bagneux a été ouvert en novembre 1886. Sa superficie est de 61 hectares 51 ares 9 centiares ; il comprend 108 divisions, dont 16 sont affectées aux concessions trentenaires ; l'avenue principale a 29 mètres de largeur ; deux allées transversales de même largeur croisent cette allée principale ; les deux avenues ont une largeur de 12 mètres. Des dispositions analogues ont été prises au cimetière de Pantin, créé à la même date, mais encore plus vaste (superficie, 108 hectares). Le cimetière de Bagneux a été choisi comme type des nouveaux cimetières, en raison des perspectives pittoresques que présente sa situation dans la plaine de Montrouge, au pied des coteaux de Bagneux et de Châtillon.

Appareil de crémation. — La crémation facultative des cadavres, implicitement interdite par le décret du 23 prairial an XII, a été autorisée par la loi du 14 novembre 1887 et réglementée par le décret du 27 avril 1889. En prévision de cette modification de la législation, la Ville de Paris a fait ériger au cimetière de l'Est un monument crématoire commencé en 1885 et dont la première partie a été achevée en 1887. Ce monument ne comprend encore que les parties affectées aux appareils d'incinération, et il

doit être complété par la construction de salles précédées d'un perron monumental. Le premier appareil d'incinération contenu dans ce monument a servi à des expériences poursuivies à l'aide de débris humains provenant des amphithéâtres de dissection ; il a ensuite été utilisé pour les incinérations demandées en exécution des dispositions réglementaires. C'est un appareil du système Gorini, employé à Milan depuis plusieurs années et maintes fois décrit dans les ouvrages spéciaux.

Le second appareil, édifié cette année même par MM. Toisoul et Fradet, entrepreneurs, sous la direction du service des cimetières, comprend un gazogène produisant de l'oxyde de carbone dont la combustion dans un four à réverbère avec récupérateur produit la chaleur nécessaire pour incinérer les cadavres. Ce second appareil, inauguré le 5 août dernier, donne des résultats plus satisfaisants que le premier au point de vue de la rapidité de l'opération (réduite à 1 heure au lieu de 1 heure 3/4) et de la diminution de la dépense.

Le dessin de cet appareil figurait à l'Exposition, en même temps que le dessin de l'appareil spécial destiné à l'introduction des corps dans le four crématoire et au retrait des cendres. Cet appareil, construit par la maison Piat, sur les indications du service des cimetières, comporte un chariot glissant sur des rails et muni de deux bras mobiles destinés à recevoir la sole contenant le cercueil. Le chariot mis en mouvement introduit et dépose le corps, puis, d'un mouvement de porte-à-faux très ingénieux, s'abaisse dans deux rainures ménagées dans le sol du four et se retire. Pour le retrait des cendres, cet appareil est muni d'une raclette mobile qui s'abaisse au niveau du sol du four et ramène les résidus de l'incinération. Pendant l'opération, les deux bras de l'appareil se relèvent de manière à permettre de circuler autour du four; pour éviter les déformations des deux longerons par suite de la chaleur énorme à laquelle ils sont exposés dans le four, on les a construits en fonte creuse et peuvent être remplis d'eau froide qui suffit à les préserver pendant leur passage dans le four.

Ces deux appareils fonctionnent depuis le 5 août 1889.

VI. Service des épidémies.

Le conseil d'hygiène publique et de salubrité a été institué en 1802 par M. Dubois, premier préfet de police, et réorganisé depuis par divers arrêtés préfectoraux et plusieurs décrets. Le décret du 15 décembre 1851 a déterminé les attributions du conseil, qui est présidé par le préfet de police et qui se compose actuellement de trente-six membres. Le conseil tient ses séances à l'hôtel de la préfecture de police deux fois par mois et plus, s'il y a lieu. Parmi les nombreux travaux dont le conseil s'est principalement occupé dans ces derniers temps, citons notamment les instructions relatives aux mesures à prendre contre la propagation des affections contagieuses : variole, rougeole, diphtérie, fièvre typhoïde, choléra; ces instructions ont été exposées dans le pavillon de la ville de Paris, ainsi que les autres travaux du conseil d'hygiène, comprenant :

Les rapports généraux sur les travaux du conseil de 1872 à 1886 (4 vol. in-4°);

Les rapports sur les maladies épidémiques observées dans le département de la Seine depuis 1878;

Les rapports spéciaux sur le fonctionnement du service sanitaire vétérinaire;

Les rapports sur diverses questions dont le conseil s'est particulièrement occupé: rage, rougeole, nécrose phosphorée, impétigo contagieux, choléra, fièvre typhoïde, scarlatine, diphtérie, tuberculose, variole, diarrhée infantile; création d'hôpitaux d'isolement dans la banlieue de Paris; mesures de salubrité à l'occasion de grands travaux de voirie; conditions de salubrité des prisons; bateaux-lavoirs sur la Seine; éclairage par l'électricité des théâtres et de certains établissements classés; magasins de celluloïd; vente de la poudre au bois pyroxylé; vacheries, tueries d'animaux, grandes écuries de chevaux; dangers des poêles mobiles; chauffage des voitures publiques; mesures de sécurité dans les usines de location de force motrice; durée des autorisations accordées aux établissements classés; fêtes foraines; vente de champignons; assainissement de la Seine; l'eau potable à Paris; adduction à Paris des eaux de la Vigne et de Verneuil; emploi des peintures à base de plomb; transport de l'acide nitrique fumant; manipulation du sulfure de carbone; introduction de la saccharine dans l'alimentation, etc.

Les services d'hygiène publique de la préfecture ont exposé en outre:

Les travaux des vingt-trois commissions d'hygiène et de salubrité de Paris et de la banlieue (1878-1887);

Un rapport sur l'épidémie cholérique de 1884-1885, à Paris;

Et enfin des plans de Paris indiquant les immeubles où se sont produits les décès par choléra pendant le mois de décembre 1884.

Transport de contagieux. — La préfecture de police possède un service de voitures spéciales pour le transport dans les hôpitaux des malades atteints d'affections épidémiques ou contagieuses. Ces voitures sont actuellement réparties dans deux postes situés, l'un à l'Hôtel-Dieu, l'autre à l'hôpital Saint-Louis; en outre, un vaste local situé rue Dombasle renferme les voitures qui ne sont pas en service. En temps ordinaire, cinq voitures au maximum suffisent à assurer le transport des contagieux; mais le nombre peut en être porté à trente, comme cela s'est vu pendant l'épidémie cholérique de 1884. Ces voitures (annexe de l'exposition de la préfecture de police, à l'Esplanade des Invalides) ont été construites d'après le type créé à Bruxelles par M. le docteur Janssens. Elles peuvent recevoir un malade couché sur un brancard, ou quatre malades assis. La partie de la voiture destinée à recevoir le malade mesure 2 mètres de longueur, 1 m. 20 de largeur et 1 m. 70 de hauteur. L'intérieur n'est garni d'aucune étoffe, afin de permettre la désinfection après chaque transport. Bien entendu, elles sont chauffées, lorsqu'il en est besoin. Ce service est absolument gratuit; jour et nuit, des voitures sont à la disposition du public. Pour obtenir le transport d'un malade, il suffit d'en faire la demande dans un poste de police quelconque, en produisant un certificat médical

constatant la nature de la maladie. Des ordres sont donnés par le télégraphe, et une voiture part immédiatement.

Pendant les trois premiers trimestres de 1888, ces voitures ont conduit à l'hôpital 1,745 malades, dont 281 atteints de fièvre typhoïde, 531 de variole, 150 de rougeole, 160 de scarlatine, 193 de diphtérie, 248 d'érésipèle, 182 de maladies diverses.

Des avis informant le public de l'existence de ce service sont apposés dans tous les commissariats et postes de police et dans les salles d'attente des mairies et des hôpitaux.

Étuves mobiles à désinfection par la vapeur d'eau sous pression. — Dans sa séance du 14 décembre 1887, à la suite d'une épidémie de diphtérie qui avait sévi à Créteil, et sur les vœux émis par les commissions d'hygiène des arrondissements de Saint-Denis et de Sceaux, le Conseil général de la Seine décida que huit étuves mobiles pour la désinfection des linges, vêtements et objets de literie ayant servi à des malades atteints d'affections contagieuses, seraient acquises par le département et mises en service dans les communes suburbaines.

Un de ces appareils (fig. 97, p. 189), qui ont été fournis par la maison Geneste et Herscher, avait été exposé à l'Esplanade des Invalides (annexe de l'exposition de la préfecture de police). Il comprend une étuve et un générateur de vapeur montés sur un train à quatre roues, portant également à l'avant une caisse à charbon formant siège. La chaudière est verticale : elle occupe le milieu du train ; l'étuve est placée à l'arrière. Elle se compose d'un corps cylindrique de 1 m. 10 de diamètre en tôle de 5 millimètres d'épaisseur. A l'intérieur, deux rails en fer supportant un chariot servent à faire entrer et sortir les objets à désinfecter. L'opération dure environ quinze minutes; pendant les cinq premières minutes, la pression de vapeur est maintenue entre 1/2 et 7/10 de kilogramme ; puis la vapeur est chassée et remplacée immédiatement par de la vapeur à la même pression. Cette manœuvre permet de faire pénétrer la vapeur à l'intérieur des tissus même les plus épais. La température pendant l'opération est d'environ 113 degrés. Lorsque les quinze minutes sont écoulées, la porte est entr'ouverte et les objets sont laissés exposés pendant vingt minutes à l'action de la chaleur sèche.

Depuis le mois de mai 1888, chaque commune chef-lieu de canton a été pourvue d'une étuve à désinfection devant desservir tout le canton. Des marchés ont été passés pour la traction, le fonctionnement et l'entretien des appareils.

Les étuves sont mises gratuitement à la disposition du public, sur la production d'un certificat médical constatant la nature de l'affection épidémique ou contagieuse et demandant la désinfection des linges et literies contaminés, le maire de la commune ou le commissaire de police invitent le maire de la commune chef-lieu de canton à envoyer l'étuve au lieu qu'ils indiquent. Le mécanicien et le cocher sont aussitôt réquisitionnés ainsi que les chevaux nécessaires, et l'étuve est amenée aussi près que possible de la demeure du malade. Les objets à désinfecter sont enveloppés, avant qu'on les sorte de la chambre, dans des toiles faisant partie du matériel de l'étuve ; elles sont

soumises, ainsi que les blouses de l'homme chargé de cette opération, à la désinfection en même temps que les autres objets.

L'instruction ci-après, adressée aux maires et aux médecins de la banlieue le 5 mai 1888, règle l'emploi des étuves à désinfection :

« Sur la production d'un certificat médical constatant la nature de l'affection épidémique ou contagieuse et demandant la désinfection des linges et literies contaminés, le maire de la commune ou le commissaire de police de la circonscription prieront le maire de la commune chef-lieu de canton d'envoyer l'étuve au lieu qu'ils indiqueront.

« L'étuve doit être employée à proximité de la demeure du malade.

« Le maire de la commune chef-lieu de canton réquisitionnera le cocher et le mécanicien qui doivent assurer la conduite et le fonctionnement de l'appareil, ainsi que les chevaux nécessaires à la traction.

« Dès que l'étuve sera amenée au lieu désigné, le maire ou le commissaire de police qui l'auront requise devront, dans la chambre même du malade, faire envelopper les objets à désinfecter par un homme de confiance (garde champêtre, commissionnaire ou autre). Les toiles qui font partie du matériel de l'étuve seront employées à cet effet.

« La blouse de toile que cet homme aura revêtue sera placée dans l'étuve avec les objets contaminés.

« Après l'opération, l'étuve sera ramenée à son lieu de remisage avec les toiles qui auront servi à envelopper les objets.

« Les maires ou les commissaires de police qui se serviront de l'étuve feront connaître à la préfecture de police les noms et adresses des malades, ainsi que la nature de l'affection contagieuse et la date du fonctionnement de l'appareil.

« Les maires des communes chefs-lieux de canton veilleront à ce que le coffre à charbon placé sous le siège du cocher soit toujours rempli de combustible.

« Le mécanicien qu'ils auront chargé d'assurer le fonctionnement de l'appareil devra le tenir constamment en bon état. Une somme de 10 francs lui sera allouée mensuellement pour cet objet.

« Les frais de traction (un cocher et deux chevaux) sont fixés à 20 francs par jour.

« Le mécanicien recevra 10 francs par journée d'opération.

« Le payement des diverses dépenses nécessitées par l'emploi des étuves (traction, fonctionnement, entretien, achat de combustible, etc.) sera réglé de la façon suivante : le commissaire de police du chef-lieu de canton, sur des certificats du maire, payera les dépenses occasionnées; il se fera rembourser, à la caisse de la préfecture de police, sur des bons établis en la forme ordinaire, acquittés en marge par les ayants droit et accompagnés des certificats ci-dessus.

« Les maires sont priés de tenir la main à ce que les mécaniciens se conforment exactement à l'instruction technique qui leur a été donnée, et dont un exemplaire doit rester affiché dans le local où est remisée l'étuve.

« Ils préviendront le préfet de police de la moindre avarie qui serait constatée aux appareils. »

Le 21 février 1889, le préfet de police a complété ces instructions par une circulaire dont nous extrayons le passage suivant :

« Le mécanicien, le cocher, et surtout les hommes qui sont chargés d'envelopper dans les toiles les objets à désinfecter et de placer le tout dans l'étuve, doivent être récemment revaccinés. Je vous serais obligé d'y veiller attentivement.

« Les étoffes et la literie sont soumises à l'action de la vapeur surchauffée pendant environ vingt minutes. Il est indispensable que le mécanicien ait soin, ainsi que cela lui est prescrit, de faire une dépression au cours de l'opération : le succès de la désinfection dépend essentiellement de l'exécution de cette manœuvre, grâce à laquelle la vapeur réintroduite pénètre dans les profondeurs des tissus et jusqu'au milieu des matelas.

« Pendant l'opération, avant de sortir de l'étuve les objets à désinfecter, les personnes qui les ont touchés doivent se laver les mains et la figure avec de l'eau additionnée, par litre, soit de 10 grammes d'acide borique, soit de 1 gramme d'acide phénique ou d'acide thymique.

« L'usage de l'étuve ne dispense pas, bien entendu, des précautions indiquées dans les *Instructions spéciales* délibérées par le conseil d'hygiène et de salubrité concernant la variole, la rougeole, la diphtérie, la scarlatine, le choléra et la fièvre typhoïde, instructions dont vous continuerez à distribuer des exemplaires chaque fois que cela sera nécessaire. »

Du 1er mai au 31 décembre 1888, il a été opéré 220 désinfections. En 1889, bien que l'état de la santé publique ait été excellent, les étuves ont fonctionné 343 fois, du 1er janvier au 15 septembre.

Désinfection des logements contaminés. — La préfecture de police reçoit chaque jour de l'administration générale de l'Assistance publique la liste des malades atteints d'affections contagieuses entrés dans les hôpitaux de Paris; elle connaît en outre tous les décès causés par ces affections au moyen des feuilles journalières qui lui sont envoyées par les mairies. Les commissaires de police sont avisés, le jour même et par télégrammes, des cas de maladies qui se sont déclarés dans leur quartier; ils se rendent aux domiciles indiqués et offrent aux parents du malade de faire opérer la désinfection du local contaminé par les agents spéciaux de la préfecture. Si les parents n'acceptent pas, le commissaire leur remet l'instruction du conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, qui concerne la maladie désignée : fièvre typhoïde, rougeole, diphtérie, variole, et leur laisse les désinfectants nécessaires: du soufre et du chlorure de zinc. Dans les cas où la famille le désire, une brigade de désinfecteurs, munis d'instructions détaillées, est envoyée et procède à la désinfection du local au moyen des vapeurs sulfureuses.

Cette opération est réglée par les instructions ci-après rédigées, le 26 juillet 1884,

à l'époque où le choléra sévissait dans le midi de la France et menaçait d'atteindre Paris.

Instruction pour les escouades de désinfecteurs. — «I. L'escouade appelée à aller désinfecter une chambre qui a été occupée par un malade, doit partir immédiatement et emporter les objets suivants :

1° Des plaques de tôle de 0 m. 60 sur 0 m. 60, des fourneaux de terre ou des briques;

2° Du sable en sac;

3° De la fleur de soufre, par paquets de 500 grammes;

4° De l'alcool méthylique (flacon de 200 grammes);

5° Des allumettes et des allume-feux;

6° Un mètre;

7° Une échelle de mètres environ;

8° Un pot à colle, un pinceau et du papier de collage (par exemple, des vieux journaux;

9° Des flacons de chlorure de zinc.

«II. Arrivé dans la chambre, il faut d'abord *cuber la pièce.* A cet effet, mesurer la hauteur, la longueur et la largeur, multiplier le premier nombre par le second et le produit par le troisième. Cette mesure a pour but de savoir quelle quantité de soufre doit être brûlée dans la pièce. Il en sera brûlé 20 grammes au moins par mètre cube. Une pièce de 25 mètres cubes exigerait un paquet de 500 grammes.

«On doit ensuite :

«Étendre à terre ou sur des tables tous les objets ayant été en contact avec le malade;

«Calfeutrer la cheminée, les fenêtres et les portes intérieures, en y collant du papier;

«Et disposer sur la plaque de tôle placée au milieu de la chambre le fourneau ou les briques, en prenant toutes les précautions possibles pour éviter les causes d'incendie; on aura soin d'en écarter les papiers et les étoffes.

«A défaut de fourneau, on formera, au moyen de briques et de sable, une sorte de cuvette peu profonde, de 0 m. 30 sur 0 m. 30 environ, dans laquelle on versera la quantité de soufre nécessaire. Sur ce soufre, on répandra de l'alcool de façon à en humecter la surface; on y jettera quelques allume-feux, et on allumera.

«Avec un fourneau, l'allumage est analogue.

«On fermera la porte dès l'allumage; on la calfeutrera hermétiquement au dehors, et l'on donnera la clef au concierge en lui recommandant de ne pas s'en dessaisir.

«Avant de se retirer, il conviendra de verser dans les plombs et dans les cabinets

d'aisances une solution de 500 grammes de chlorure de zinc, mélangée à 10 litres d'eau [1].

« III. Le lendemain, retourner dans le local, ouvrir les portes, la cheminée et les fenêtres, jeter de nouveau dans les plombs et dans les cabinets d'aisances une solution de 500 grammes de chlorure de zinc mélangée à 10 litres d'eau, et rapporter les objets au dépôt. »

Le 27 mai dernier, le préfet de police a rappelé cette organisation aux commissaires de police, voici le passage de sa circulaire relatif aux désinfections :

« Vous savez que le personnel des *désinfecteurs*, créé il y a cinq ans, est toujours prêt à partir au premier appel. Un certain nombre d'entre vous les fait intervenir de temps en temps, sur la demande des familles, mais il semble que l'on se prive trop de leurs services.

« Dans ces conditions, M. le Ministre de l'intérieur estime qu'il conviendrait de modifier le mode actuel de procéder. A l'avenir, vous offrirez aux intéressés, avant de leur remettre les désinfectants ci-dessus indiqués, de faire procéder à la désinfection de leur logement par les soins des agents spéciaux de la préfecture de police.

« Vous leur ferez remarquer que la désinfection au moyen de l'acide sulfureux résultant de la combustion du soufre pourrait être faite d'une façon insuffisante par des personnes non habituées à ce genre de travail; que, par conséquent, il y a avantage à demander l'aide des désinfecteurs; enfin, que ce service est fait gratuitement. Si la famille accepte, vous m'adresserez immédiatement une dépêche mentionnant le nom et l'adresse de la personne chez qui la désinfection doit être faite, et le nombre de pièces à désinfecter. Je vous informerai alors de l'heure de l'opération pour que vous puissiez vous trouver sur place à l'arrivée des désinfecteurs ; ci-joint le texte de l'Instruction qui leur a été remise en 1884 et à laquelle ils doivent se conformer.

« Comme par le passé, pendant que la pièce restera soumise aux fumigations (48 heures), vous placerez les habitants du logement, s'il s'agit d'indigents ou de personnes ne disposant pas de plusieurs chambres, dans un hôtel du voisinage. Vous me ferez parvenir un bon de remboursement de la somme que vous aurez avancée à cet effet. »

Le tableau qui suit montre le nombre de désinfections qui ont été faites dans chaque arrondissement :

	Désinfections.		Désinfections.
1er arrondissement	68	5e arrondissement	175
2e —	66	6e —	99
3e —	122	7e —	83
4e —	192	8e —	87

[1] Ce mélange doit se faire dans un vase de bois, de porcelaine ou de faïence; les récipients de zinc ou de fer, étamés ou non, seraient attaqués.

	Désinfections.		Désinfections.
9e arrondissement	98	15e arrondissement	177
10e —	183	16e —	88
11e —	405	17e —	204
12e —	231	18e —	285
13e —	132	19e —	243
14e —	153	20e —	237

Inspection sanitaire des garnis. — La première ordonnance de police concernant la salubrité des logements loués en garni porte la date du 7 mai 1878. Elle fut prise par le préfet de police, sur la double proposition du conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine et la commission des logements insalubres.

A cette époque, l'inspection des garnis, en l'absence d'un service spécial, fut confiée aux architectes de la préfecture de police. Mais ces architectes, ayant déjà un service très chargé, ne pouvaient procéder à des visites régulières et fréquentes. Ils devaient se borner à inspecter les garnis et les hôtels meublés, signalés comme insalubres à l'Administration. On ne tarda pas à reconnaître que l'application de l'ordonnance du 7 mai 1878 ne serait efficace qu'à la condition de créer un service d'agents spéciaux, ayant les aptitudes nécessaires et inspectant fréquemment tous les garnis existant dans le département de la Seine. La préfecture de police mit cette question à l'étude, et, le 8 juin 1883, elle obtenait du Conseil municipal de la Ville de Paris les crédits nécessaires pour l'organisation d'un service sanitaire des garnis. Ce service se composait de cinq inspecteurs titulaires et de quatre inspecteurs suppléants, qui furent choisis uniquement parmi des docteurs en médecine ou des architectes. Au mois d'octobre 1883, une ordonnance réglementaire sur les logements loués en garni revisait l'ordonnance du 7 mai 1878, en même temps que celle du 15 juin 1832. L'année suivante, le Conseil général du département de la Seine vota également des crédits pour la création de quatre inspecteurs chargés de la visite des garnis dans les communes du ressort de la préfecture de police. Par une délibération en date du 30 décembre 1884, le Conseil municipal portait le nombre des inspecteurs sanitaires pour la Ville de Paris à quatorze, dont dix inspecteurs titulaires et quatre inspecteurs suppléants.

Du 25 juillet 1883 à la fin de l'année 1884, 8,000 immeubles livrés en totalité ou en partie à la location en garni avaient été visités à Paris par le service d'inspection sanitaire. Ce chiffre comprennait 3,000 garnis anciens et 5,000 garnis nouveaux fondés par les déclarants eux-mêmes ou simplement soumis à la formalité de la déclaration et de la visite préalables, par suite de mutations survenues dans leur exploitation.

Dans la plupart des cas, on s'était trouvé en présence de réduits infects, où l'encombrement était porté à ses dernières limites et où la malpropreté avait successivement envahi toutes les parties de la maison. Deux ou trois visites dans le même immeuble avaient été souvent nécessaires pour guider et assurer l'exécution des travaux et mesures d'assainissement qui avaient été prescrits.

De grands progrès étaient donc déjà réalisés; mais le service d'inspection était encore insuffisant pour assurer la visite régulière de tous les garnis. Le 17 avril 1889, le Conseil municipal vota de nouveaux crédits pour la création de cinq nouveaux inspecteurs, dont quatre pour la Ville de Paris et un pour les communes du ressort de la préfecture de police. Les prescriptions qui doivent être exécutées dans les garnis, au point de vue de la salubrité publique, sont, comme nous le disons plus haut, l'objet de l'ordonnance de police du 25 octobre 1883, qui a remplacé celle du 7 mai 1878. Ces prescriptions, qui étaient reproduites dans un tableau exposé dans le pavillon de la Ville de Paris, peuvent être ainsi résumées : le volume d'air, dans les chambres louées en garni, ne doit pas être inférieur à 14 mètres cubes par personne; le sol des chambres doit être imperméable et disposé de façon à permettre de fréquents lavages, à moins qu'il ne soit planchéié et frotté à la cire; les murs, les cloisons et les plafonds doivent être enduits en plâtre, les chambres convenablement ventilées; il est interdit de louer en garni des chambres qui ne seraient pas éclairées directement ou qui ne prendraient pas air et jour sur vestibule ou sur un corridor éclairé lui-même directement; les cheminées et conduits de fumée doivent être établis dans de bonnes conditions, au point de vue du danger d'incendie ou d'asphyxie. Les cabinets d'aisances doivent être peints en blanc de zinc, tenus dans un état constant de propreté, suffisamment éclairés et aérés, munis d'appareils à fermeture automatique; le sol en doit être imperméable et disposé en cuvette inclinée, de manière à ramener les liquides vers les tuyaux de chute. Il ne doit pas y avoir moins d'un cabinet d'aisances pour chaque fraction de vingt habitants. Les plombs doivent être munis de fermetures hermétiques, etc.

Le fonctionnement du service d'inspection sanitaire est réglementé par l'arrêté préfectoral du 17 juin 1889. Ce service comprend quatorze inspecteurs titulaires et quatre inspecteurs suppléants pour la Ville de Paris, cinq inspecteurs titulaires pour les communes du ressort de la préfecture de police. Tous ces inspecteurs sont des médecins ou des architectes. L'inspecteur titulaire doit visiter, au moins une fois par an, tous les logements loués en garni dans sa circonscription. Tout garni nouvellement ouvert ou devenu l'objet d'un changement de propriétaire doit être visité par l'inspecteur dans un délai de cinq jours. Tout garni, dans lequel s'est déclaré un cas de maladie contagieuse, doit être visité d'urgence en vue de mesures qu'il pourrait y avoir lieu de prescrire dans l'intérêt de la santé publique. Les inspecteurs suppléants remplacent les inspecteurs malades ou en congé; en outre, ils sont chargés plus spécialement des contre-visites et de vérifier, à l'occasion, l'exécution des mesures et travaux d'assainissement imposés aux logeurs. Les inspecteurs envoient à l'Administration des rapports dans lesquels ils indiquent l'état des garnis qu'ils visitent, les dimensions des chambres, les prescriptions qu'il convient d'adresser aux logeurs. Les commissaires de police sont ensuite chargés de notifier ces prescriptions, par voie de sommation, et d'en constater l'exécution; dans le cas d'inexécution, des procès-verbaux sont transmis au tribunal de

simple police qui condamne les contrevenants à l'amende et à l'exécution des travaux prescrits.

Le nombre de garnis actuellement existants dans la Ville de Paris est de 10,484, comprenant 167,314 chambres; il en résulte que chaque inspecteur a, dans sa circonscription, une moyenne de 749 garnis et de 11,950 chambres à visiter chaque année.

VII. Mont-de-Piété, refuges de nuit, transport des contagieux.

Dans la classe 64, le Mont-de-Piété exposait la série des plans, coupes et élévations de ses principaux établissements, et notamment les plans et la maquette de la troisième succursale, nouvellement construite au nord-ouest de Paris (18e arrondissement).

Dans ce dernier établissement, les différents services d'administration sont situés sur la rue, et les magasins en arrière. Les matelas étant reçus dans cette succursale, un service complet d'épuration par la vapeur sous pression (système Geneste et Herscher) est installé dans le sous-sol. Tous les matelas passent par l'étuve avant de pénétrer dans les magasins, et la disposition des services est telle, que les matelas non épurés ne peuvent se rencontrer avec ceux précédemment engagés. Il est incontestable que cette mesure prise dans l'intérêt de l'hygiène publique contribuera à atténuer les épidémies qui font de si grands ravages dans une population agglomérée comme l'est celle de Paris. Le nombre des objets soumis à l'épuration ne s'est pas élevé en 1888 à moins de 38,430, et, si l'on songe qu'une certaine quantité de ces objets viennent au Mont-de-Piété à la suite de maladies, on apprécie l'importance du service que l'Administration rend à la population parisienne. Les magasins forment un rectangle de 47 mètres sur 26 m. 50. Ils comprennent cinq étages au rez-de-chaussée. Tout élément combustible en a été rigoureusement proscrit. La charpente, l'escalier, le sol de chaque étage, le mobilier même, tout est en fer. Les dangers d'incendie deviennent ainsi presque nuls. Dans les rues, c'est-à-dire entre les casiers, et sur les maisons, le sol est formé par un caillebotis en fer qui a l'avantage d'assainir les magasins en laissant passer d'un étage à l'autre l'air et la lumière. La hauteur des étages a été réduite à 2 m. 20, pour éviter aux magasiniers l'emploi des échelles, dont l'usage n'est pas sans danger et fait perdre un temps précieux. Les magasins sont divisés en trois travées séparées par deux grandes cours éclairées et aérées par le haut au moyen d'un vaste lanterneau. A chacune de leurs extrémités se trouvent des verrières garnissant toute leur largeur dans la hauteur du bâtiment. Des vasistas permettent de renouveler à volonté l'air des magasins. Dans un espace relativement restreint, on arrive à emmagasiner un nombre considérable de gages.

Refuges de nuit. — La Ville de Paris a fondé, depuis quelques années, deux refuges de nuit municipaux situés : le premier, quai Valmy, n° 107 ; l'autre, rue du Château-

des-Rentiers, nos 71 et 73. Les plans détaillés de ces établissements figuraient à l'Exposition, ainsi que diverses photographies représentant :

1° La cour d'entrée du refuge de la rue du Château-des-Rentiers. Au fond, le préau couvert sous lequel les réfugiés attendent, à l'abri de la pluie, leur tour d'inscription; à droite, les bâtiments où est installée l'étude de désinfection dont il va être ci-après parlé, et une remise où stationnent les voitures à bras destinées à transporter à domicile les objets dont le public a demandé l'épuration au moyen de l'étuve;

2° Vue d'un dortoir. Chaque dortoir est divisé en deux parties par une cloison longitudinale de plus de 2 mètres de hauteur. Les lits, à raison de 100 par dortoir, sont disposés sur quatre rangées de 25 chacune;

3° Vues d'une étuve de désinfection (système Geneste et Herscher) et de la chaudière destinée à son fonctionnement.

Chacun de ces établissements met, tous les soirs, 200 lits à la disposition des malheureux sans asile et sans ressources; mais la population quotidiennement recueillie s'élève en réalité à 240 personnes, en moyenne.

De telles agglomérations d'hommes et dans de semblables conditions ont trop lieu de préoccuper tous ceux qui s'intéressent aux questions d'hygiène, pour que l'Administration ait négligé de porter de ce côté ses investigations.

Il a paru intéressant de faire connaître ici comment les choses se passent et comment les précautions hygiéniques sont observées dans les établissements dont il s'agit. Tout individu admis à passer la nuit dans le refuge est préalablement inscrit sur un registre d'entrée. Aussitôt cette formalité remplie, il passe dans une salle où il se dépouille de tous ses vêtements. Du savon phéniqué ou crésylé est mis à sa disposition et des agents spéciaux veillent à ce qu'il en enduise toutes les parties de son corps. Il est ensuite conduit sous une douche d'eau chaude, d'où il ne sort que parfaitement nettoyé. Pendant cette opération, ses vêtements et linge de toute sorte, réunis en paquet, sont soumis, au moyen d'une étuve du système Geneste et Herscher, à une température de 120 degrés centigrades, qui a pour effet de détruire non seulement les insectes parasites, mais encore tous les microbes infectieux. L'homme a revêtu, au sortir de la douche, une chemise, un pantalon et une veste fournis par l'établissement. Le lendemain matin, à son lever et pour sortir du refuge, il échangera ces effets prêtés contre les siens propres, assainis et purifiés.

Chaque homme reçoit dans le refuge : le soir, avant de se coucher, un litre de soupe au pain et aux légumes; le matin, au moment de son départ, un morceau de pain de 350 grammes environ.

Certains objets d'habillement ne peuvent, sous peine d'être détériorés, passer par l'étuve de désinfection; tels sont, par exemple, tous ceux confectionnés à l'aide de cuir ou de caoutchouc. Ils sont soumis, dans un local spécial, à l'action de l'acide sulfureux.

Indépendamment de son emploi pour le service journalier du refuge, l'étuve muni-

cipale de désinfection est ouverte au public, et les habitants de l'arrondissement chez lesquels un cas de maladie contagieuse a été constaté sont invités à y recourir.

Ce service donne lieu au payement par les familles d'une taxe maxima de 12 francs, dont sont exemptés, totalement ou partiellement, non seulement les indigents, mais tous ceux pour lesquels le payement de la moindre somme serait une charge relative.

C'est le maire qui accorde à ses administrés, en même temps que les exemptions de taxe, l'autorisation de recourir à l'étuve. Quand cette autorisation a été accordée, un ordre est transmis par lui au surveillant-chef de l'établissement, qui, séance tenante, envoie des agents au domicile indiqué. Tous les objets transportables sont chargés dans une voiture à bras hermétiquement close et parfaitement étanche.

Les objets apportés à l'étuve sont immédiatement désinfectés et reportés ensuite à domicile par d'autres agents et au moyen d'une autre voiture.

Il est à remarquer d'ailleurs que la voiture servant au transport des objets contaminés est elle-même désinfectée après chaque opération. Bien plus, les agents chargés de la manipulation de ces objets n'ont et ne peuvent avoir matériellement aucun contact avec leurs autres collègues avant d'avoir changé de vêtements et procédé à des ablutions spéciales. A cet effet, ils ne peuvent sortir du local réservé à leurs opérations qu'en passant par deux pièces, un vestiaire et un lavabo, munies chacune de deux portes dont l'une ne s'ouvrira qu'autant que l'autre aura été préalablement fermée, au moyen d'un mécanisme automatique.

En un mot, les dispositions sont prises pour que l'étuve soit réellement séparée en deux parties absolument distinctes, sans la moindre communication directe possible.

Le refuge de nuit de la rue du Château-des-Rentiers est seul, actuellement, pourvu d'une étuve de désinfection. Mais, à bref délai, et probablement dès la fin de l'année courante, une étuve de même nature et plus importante aura été annexée au refuge du quai Valmy. Jusque-là, ce dernier établissement continuera d'employer l'acide sulfureux pour l'assainissement des vêtements de ses pensionnaires.

Un refuge-ouvroir de femmes est actuellement en voie de construction rue Fessart; il a été inauguré en juillet 1890.

Il est destiné à donner l'hospitalité aux femmes indigentes sans travail. La durée de leur séjour dans le refuge ne pourra excéder trois mois. Elles seront, pendant ce temps, logées, nourries, vêtues et blanchies; mais elles devront s'employer à divers travaux de couture, blanchissage, etc.

A tour de rôle, des heures de sortie leur seront accordées pour leur permettre de trouver du travail.

Voitures pour les contagieux. — Sous l'impulsion et grâce à l'initiative de M. le docteur Chautemps, l'administration municipale a organisé, rue Staël, et elle construit, rue de Chaligny, deux stations de voitures d'ambulance pour le transport des malades atteints d'affections contagieuses. Chacune de ces deux stations sera desservie par douze voitures,

spécialement construites sur les indications données par une commission composée, entre autres membres, de MM. les docteurs Chautemps, Levraud, Brousse, A.-J. Martin et Collin, de M. Binder père, fabricant de voitures, etc.

Au cours des études auxquelles s'est livrée cette commission, on agita la question de savoir par quel moyen les malades seraient descendus de leurs chambres jusqu'aux voitures stationnant dans la rue. Il n'était pas possible de songer aux brancards ordinaires, leurs dimensions les rendant impraticables dans la majeure partie des escaliers de Paris. Divers membres proposèrent tout simplement l'emploi de chaises ou de fauteuils; mais la majorité s'y opposa, dans la crainte que ces chaises et fauteuils, après avoir été en contact avec des contagieux, ne servissent à propager davantage les germes pathogènes. Dans ces conditions, le service fit appeler M. Herbet, ingénieur sanitaire, qui, sur ses indications, imagina et construisit le fauteuil-brancard actuellement exposé. Au moyen d'un mécanisme très simple, le malade, sans aucune secousse, se trouve couché, d'assis qu'il était auparavant.

VIII. Service de la statistique ethnographique.

Le service de statistique de Paris a exposé une série de 322 cartogrammes ou diagrammes relatifs à la population parisienne : une moitié environ dans l'un des pavillons de la Ville de Paris et l'autre moitié, plus spécialement nosologique, dans le palais de l'hygiène à l'Esplanade des Invalides.

Le département de la Seine ne comptait, en 1801, que 631,585 habitants, presque tous Parisiens. Peu à peu, il s'est peuplé au point de compter environ trois millions d'habitants (exactement, 2,961,089) en 1887.

Lorsqu'on examine quartier par quartier la densité de la population, on s'aperçoit que le centre de Paris était autrefois plus peuplé qu'aujourd'hui. A Paris comme à Londres et comme dans plusieurs autres grandes villes, la population tend à laisser le milieu de la ville aux bureaux et aux affaires, et va chercher dans les quartiers de la périphérie des demeures plus vastes et plus saines. Ce mouvement centrifuge s'accentue avec le développement des moyens de communication; il n'a jamais été plus marqué que dans ces dernières années.

Quoique la population parisienne n'ait jamais cessé de s'accroître, on remarque que, entre 1881 et 1886 par exemple, le nombre des Français habitant Paris est resté stationnaire. L'accroissement de la Ville est dû tout entier à l'affluence des étrangers naturalisés ou non naturalisés. Un dixième des habitants de Paris sont des étrangers; aucune ville au monde n'en contient une telle proportion, et pourtant elle est plus forte à chaque recensement. Presque tous exercent une profession et viennent dans la capitale non pour y dépenser de l'argent, mais pour en gagner.

Le quartier habité de préférence par les individus d'une même nationalité indique assez bien quelles sont leurs ressources; une série de cartogrammes est consacrée à

cette étude. On y voit les Anglais au nombre de 12,804 et les Américains au nombre de 6,414 réunis presque exclusivement dans les quartiers voisins des Champs-Élysées, ce qui montre assez qu'ils sont généralement riches. Il en est de même de la petite colonie espagnole (3,832) et portugaise. Au contraire, les Italiens, très nombreux (22,549), qui habitent Paris, vivent presque exclusivement dans les quartiers pauvres : une partie forme, dans les quartiers Saint-Victor et de la Sorbonne, une colonie de vagabonds et de mendiants déjà très ancienne et assez connue; d'autres colonies, plus laborieuses et plus nombreuses, sont répandues dans les quartiers ouvriers de l'est de Paris (hôpital Saint-Louis, la Villette, la Roquette, Sainte-Marguerite, Quinze-Vingts, etc.). Sur 45,649 Belges qui habitent Paris, 30,275, soit les deux tiers, vivent dans les quartiers excentriques et sont pauvres : Clignancourt, la Villette, le Combat, Charonne, la Roquette, Sainte-Marguerite, voilà leurs centres préférés; ce sont les quartiers les plus misérables. Les Hollandais (16,341) vivent dans les mêmes quartiers. Les Allemands (30,229) et les Autrichiens sont répandus plus uniformément dans toute la ville; quelques-uns paraissent riches, la plupart très pauvres. On en doit dire autant des Suisses (23,781). Les Russes vivent ou bien dans des quartiers de luxe ou bien dans les quartiers les plus misérables; un certain nombre de ces derniers sont Polonais. Il existe beaucoup de Russes dans le quartier Saint-Gervais, beaucoup aussi près du Val-de-Grâce.

Il est très important de fixer par des chiffres le degré d'aisance moyen de chaque quartier. Cinq cartogrammes représentent les résultats de plusieurs méthodes différentes (proportion des domestiques, des ouvriers, des contrats de mariage, etc.), ayant pour objet d'arriver à cette détermination. Les résultats sont concordants; tous les quartiers excentriques doivent être notés comme très pauvres ou comme pauvres, excepté le Petit-Montrouge qui est aisé, les Batignolles dont deux quartiers sont aisés et deux autres riches, et Passy. Au contraire, l'intérieur de Paris ne contient que trois quartiers pauvres, qui sont le Jardin-des-Plantes, la Sorbonne et l'Hôpital-Saint-Louis. Les pauvres forment donc autour de Paris une sorte d'anneau incomplètement fermé du côté de l'Ouest. On retrouvera cette répartition dans un grand nombre de cartogrammes relatifs, par exemple, à la fréquence de différentes maladies.

Vingt cartogrammes sont relatifs à la répartition par quartiers des professions les plus intéressantes.

De ce que Paris doit l'augmentation de sa population à l'immigration (et nullement à l'excès des naissances sur les décès), il résulte que les adultes y sont beaucoup plus nombreux qu'ils ne le sont dans une population normale. En effet, les adultes sont attirés à Paris par l'appel du travail; un grand nombre d'enfants sont envoyés en nourrice dans les départements et les vieillards se retirent volontiers à la campagne. De plus, les Parisiens ont peu d'enfants; les quartiers du centre, et spécialement les plus riches, se font remarquer par leur stérilité, et les unions même légitimes y donnent beaucoup de mort-nés.

Les naissances illégitimes forment à Paris un quart environ de la totalité des naissances. Étant donné qu'il s'agit d'une ville, et d'une ville exceptionnellement considérable, cette proportion doit être considérée comme faible. D'ailleurs, un grand nombre d'illégitimes sont légitimés par leurs parents, surtout dans les quartiers pauvres. Environ 18,000 enfants sont envoyés chaque année en nourrice, le plus souvent pour y être nourris au biberon. La proportion des nourrissons (par rapport aux naissances) est plus élevée dans les quartiers riches que dans les quartiers pauvres.

244 cartogrammes et diagrammes sont consacrés à l'étude de la mortalité et des causes de mort à Paris depuis vingt-cinq ans. Résumons cette étude très complète, mais peut-être un peu spéciale : la fièvre typhoïde a été fréquente en 1870-1871, 1876, et enfin pendant la période quinquennale 1880-1884. Elle est revenue à son taux normal. La réceptivité de cette fièvre, contrairement à ce qu'on dit souvent, est encore très notable dans la vieillesse. Le septième arrondissement (très militaire) est toujours le plus frappé, et le vingtième, quoique très pauvre, est toujours le plus indemne. La variole est fréquente de 0 à 3 ans, rare à 15 ans, moins rare aux âges adultes. Elle s'est presque circonscrite à l'est de la ville. On sait que cette maladie a disparu des pays où la vaccination est obligatoire, et notamment de l'Allemagne. La rougeole, la scarlatine, toujours rares à Paris, la coqueluche et la diphtérie augmentent; elles sont beaucoup plus fréquentes dans les quartiers pauvres que dans les riches. La phtisie est particulièrement fréquente à Paris, surtout dans les quartiers pauvres; elle reste à peu près stationnaire depuis 1865; elle est plus fréquente chez les hommes que chez les femmes. Sa réceptivité atteint son maximum entre 30 et 45 ans; elle reste considérable, même dans la vieillesse. Le cancer semble avoir tendance à augmenter; il est plus fréquent chez les femmes que chez les hommes. Le diabète semble augmenter de fréquence; il est plus fréquent chez les hommes que chez les femmes, dans les quartiers riches que dans la plupart des quartiers pauvres. La méningite, de même que les maladies d'enfants, est plus fréquente chez les petits garçons que chez les petites filles. La congestion et l'hémorragie cérébrales conservent une fréquence à peu près constante depuis 1865; ces maladies sont un peu plus fréquentes chez les hommes que chez les femmes. Les maladies organiques du cœur sont un peu plus fréquentes chez les femmes que chez les hommes; leur fréquence augmente beaucoup. La bronchite est surtout répandue dans les quartiers pauvres. Il en est de même de la pneumonie, de la pleurésie et de l'apoplexie pulmonaire, qui sont surtout fréquentes dans les quartiers pauvres de la rive gauche. La diarrhée infantile, toujours plus meurtrière pour les petits garçons que pour les petites filles, est beaucoup plus répandue dans les quartiers pauvres que dans les quartiers riches. La cirrhose et la néphrite sont plus fréquentes chez les hommes que chez les femmes, chez les riches que chez les pauvres. Au contraire, la fièvre puerpérale est surtout répandue dans le centre.

De nombreux cartogrammes sont consacrés aussi à l'érésipèle, à la débilité congénitale, à la débilité sénile. Le suicide obéit à Paris à ses lois ordinaires. Les autres morts

IMPRIMERIE NATIONALE.

violentes, un peu moins nombreuses que les suicides, ont une fréquence qui augmente avec l'âge.

Tels sont, dans leur ensemble, les cartogrammes et diagrammes exposés par la Statistique municipale. Ils sont en quelque sorte l'illustration graphique des cinquante volumes de chiffres que ce service a publiés depuis 1817.

IX. Observatoire municipal de Montsouris.

L'exposition de l'observatoire de Montsouris, spécialement chargé de l'étude des variations de l'air et des eaux de Paris, comprend trois sections correspondant aux trois principaux services de cet important établissement, à savoir : 1° le service physique et météorologique qui étudie la climatologie parisienne; 2° le service chimique, chargé des analyses de l'air et des eaux; 3° le laboratoire de micrographie, qui observe plus particulièrement les poussières atmosphériques, les germes contenus dans l'air et les eaux, les dénombre et en étudie l'influence plus ou moins pathogène.

Service physique et météorologique. — Les recherches de ce service ont trait à la climatologie parisienne et visent spécialement leurs applications à l'hygiène; elles s'effectuent à la fois à la station centrale de Montsouris et sur divers points de Paris, à l'aide d'instruments confiés à des agents municipaux.

On sait combien les instruments qui traduisent les variations de température et d'humidité de l'air sont délicats; aussi s'est-on tout d'abord préoccupé d'améliorer les abris des postes d'observation, afin de réaliser les diverses conditions suivantes : soustraire complètement les instruments, y compris les enregistreurs, aux actions réflexes du sol et des bâtiments voisins, élever davantage le toit supérieur, doubler et grandir les écrans garantissant du soleil levant et du soleil couchant, se préserver de la pluie du côté nord, etc. Quand à l'outillage même, M. Descroix, chef du service, a cherché à parer à l'insuffisance des observations jusqu'ici recueillies dans les stations urbaines et suburbaines : dans toutes ces stations, la vitesse du vent se déduit, comme à Montsouris, de la vitesse de rotation du moulinet à cupules hémisphériques de Robinson; la quantité d'eau tombée sur une surface de réception d'un quart de mètre carré s'enregistre au moyen de deux godets à bascule, s'inclinant alternativement en sens contraire sous la charge correspondant au dixième de millimètre (approximation très suffisante). Ce mouvement de bascule règle l'échappement moteur d'une tige à crémaillère qui conduit l'index inscripteur. Tout est calculé pour qu'on ne soit pas désemparé par les plus fortes averses. De plus, on peut à volonté décupler la vitesse de déplacement du papier, qui garde trace du phénomène, autant afin de répondre aux exigences des études du météorologiste, à l'heure des tourmentes atmosphériques, que pour lui permettre de fournir à la justice, en cas d'instances introduites devant des tribunaux civils ou correctionnels, des éléments d'enquête.

L'enregistrement des variations de température de l'air résulte des changements de

courbure imprimés à une sorte de ressort à boudins, formé d'un tube creux et méplat rempli d'alcool sous pression. L'une des extrémités de ce tube est fixe, l'autre libre. Le déplacement de cette dernière se transmet à la plume au moyen de leviers. Sur la même feuille et parallèlement sont inscrites les variations d'humidité. Le mécanisme est ici tout à fait original; il n'a été adopté qu'après deux années d'expériences à Montsouris. En voici les dispositions principales : des cheveux, en nombre suffisant pour ne pas s'étirer sous l'effort du poids qu'il faut employer pour vaincre toutes les résistances de frottement, sont tendus en leur milieu par ce poids, sous forme de ligne brisée, comme est tendue la corde d'une arbalète par la main du tireur qui l'ajuste. La flèche est représentée par un bras de levier qui prend une inclinaison variable avec la tension du cheveu, lequel se raccourcit d'autant plus que l'air est plus sec. Un système de leviers superposés multiplie les déplacements du premier levier transmis ainsi jusqu'à l'aiguille.

Pour les stations de second ordre, les déplacements du levier tenseur des cheveux sont transmis à l'index par des cannes dont les courbures opposées ont été convenablement calculées. Dentées ou non, ces cannes ont l'avantage de permettre de ramener l'enregistreur à des dimensions plus réduites et de le rendre ainsi plus portatif.

Parmi les instruments nouveaux que possède l'observatoire central, il convient de noter : 1° le photomètre d'Arago servant à la mesure de l'éclat respectif du soleil et qui permet, la nuit, de rendre compte du degré de transparence de l'air d'après l'éclat variable des étoiles. D'autre part, le prisme de Foucault et le prisme biréfringent mobile sur un cercle gradué, qui donnent deux images à superposer, sont montés à l'intérieur d'une lunette équatoriale, afin qu'on puisse introduire dans le calcul, avec la notion des coordonnées astronomiques, celle de l'épaisseur de la couche d'air traversée par le rayon lumineux.

2° L'actinomètre de P. Dessains fait connaître la quantité de chaleur communiquée, par exemple, pendant une minute, à toute surface de grandeur donnée. Des cercles gradués, horizontaux et verticaux, fournissent les données d'azimut et de hauteur de l'astre pour tenir compte, comme dans le cas précédent, de l'épaisseur de l'atmosphère. L'action calorifique, que l'on peut à volonté mesurer par l'intensité du courant d'une pile électro-thermique, ou par l'échauffement du thermomètre, peut être réduite dans une proportion constante par l'interposition d'une auge remplie d'eau distillée dont on fait varier l'épaisseur au moyen d'une vis micrométrique.

3° L'actinomètre enregistreur de Montsouris repose sur le même principe que l'actinomètre d'observation directe; les données calorimétriques fournies par les thermomètres noirs et blancs dans le vide s'enregistrent ici d'une manière continue, le rapprochement des deux courbes devant conduire à l'éclairement total. Un dispositif spécial corrige automatiquement l'erreur qui pourrait provenir des variations propres de température des organes d'enregistrement ou des tubes intermédiaires.

Enfin le petit modèle de radiomètre de Montsouris rappelle celui du professeur Crookes ; il est seulement modifié de manière à permettre de compter le nombre de tours des ailettes, quelle que soit l'intensité de la lumière; cet instrument pourrait faire utilement partie de l'outillage permanent des météorologistes.

Des tableaux et diagrammes complètent cette exposition. Un premier tableau représente les variations au jour le jour de tous les éléments météorologiques, et cela pour toute l'année 1888 ; on y remarque particulièrement le mode nouveau de figuration de variations de la force et de la direction du vent.

Le second tableau, cadrant avec les données hebdomadaires de la statistique municipale centralisées par M. le docteur Bertillon, met en parallèle, pour cette même année 1888, exceptionnellement favorable au point de vue sanitaire, les renseignements relatifs à la mortalité générale, à celle qu'ont occasionnée séparément les maladies épidémiques et la phtisie d'une part, et, d'autre part, les variations de ceux des éléments météorologiques dont l'influence est capitale. Pour la première fois, on y comprend les données sur la charge électrique permanente.

Trois autres tableaux, résumant la discussion de toutes les observations faites à l'observatoire de Montsouris depuis 1869, date de sa fondation, permettent de tracer, sur les deux premiers, les courbes régulières correspondant à des valeurs dites *normales*, lesquelles servent de terme de comparaison pour juger du caractère plus ou moins préjudiciable des perturbations locales.

Service chimique. — Le service chimique est chargé : 1° de l'analyse de l'air prélevé à Montsouris et dans les édifices municipaux; 2° de l'analyse des eaux météoriques; 3° de l'analyse des eaux (sources et rivières) servant à l'alimentation de la population parisienne; 4° de l'analyse de la Seine (pollution de la Seine par les égouts et les résidus des fabriques); 5° de l'analyse des eaux de la nappe souterraine; 6° de l'analyse des eaux d'égout et de drainage.

M. Albert Lévy, chef de ce service, a exposé les appareils servant aux analyses, des tableaux graphiques résumant les résultats obtenus, des publications scientifiques. L'ensemble de cette exposition reproduit en réduction le laboratoire chimique de Montsouris avec sa hotte d'appel pour l'échappement des produits des différentes combustions, avec ses tables paillasses que n'attaquent pas les acides et que le feu ne brûle pas.

L'analyse quotidienne des éléments variables de l'air comprend, à Montsouris, la détermination de l'ozone, de l'acide carbonique, de l'ammoniaque. L'air, aspiré par un jeu de trompes, passe dans des tubes barboteurs de platine, se débarrasse des éléments qu'on veut doser en traversant une dissolution spéciale pour chacun d'eux, pénètre enfin dans un compteur à eau qui mesure son volume.

Les trompes en verre employées à Montsouris n'exigent qu'une faible pression, rendue constante à l'aide d'un réservoir à niveau constant; elles permettent le passage d'un mètre cube et demi d'air par jour. On évite l'encrassement des trompes en plaçan

un tamis de verre, facile à retirer et à nettoyer, sur le trajet du liquide. Les barboteurs de platine, percés de trous extrêmement fins pour diviser l'air et permettre l'absorption de l'élément qu'on veut doser, pénètrent dans les tubes de verre à ampoules supérieures. Dans ces verres, on place les différentes dissolutions, savoir : une dissolution d'arsénite de potasse pour recevoir l'ozone, une forte lessive de potasse pour retenir l'acide, une liqueur sulfurique étendue pour retenir l'ammoniaque. Il faut toujours, au moins, deux barboteurs, le second servant de repère et prouvant que le premier a tout retenu. Ces deux verres suffisent pour l'ozone et l'ammoniaque; il en faut quatre pour l'acide carbonique. L'air, aspiré par la trompe, débarrassé de ses éléments par les dissolutions à travers lesquelles il circule, est mesuré dans des compteurs de précision, construits par la maison Siry-Dizard et dont les indications ont été vérifiées en le jaugeant à l'aide d'un aspirateur à renversement.

En ce qui concerne les eaux, M. Albert Lévy a exposé la suite des appareils à l'aide desquels le service les analyse, en y dosant le degré hydrotimétrique, les sels de chaux et de magnésie, le chlore, le plomb, l'azote sous ses formes diverses (azote ammoniacal, azote organique, azote nitrique), la matière organique, l'oxygène dissous dans les eaux.

Le service chimique analyse mensuellement un minimum de cinquante échantillons d'eaux, ce qui fournit un total de six cents analyses, et il faut ajouter qu'un grand nombre d'entre elles sont répétées deux fois.

Signalons l'appareil conjugué servant au dosage de la matière organique et l'appareil de dosage de l'oxygène dissous.

La matière organique est dosée en faisant bouillir un volume déterminé de liquide rendu alcalin avec du bicarbonate de soude, en présence d'un grand excès de permanganate de potasse. On évalue le poids d'oxygène emprunté au permanganate ayant servi à brûler la matière organique. Cette méthode, pas plus que toutes les autres, ne donne la totalité de la matière organique. Elle est précieuse cependant, car elle fournit pour les différentes eaux des résultats absolument comparables. Deux analyses de la même eau donnent très exactement les mêmes poids d'oxygène.

L'oxygène dissous dans les eaux est obtenu au poids par une méthode rapide et précise. A côté de l'appareil de dosage se trouve un nécessaire oxymétrique facile à transporter et qui a permis à M. Albert Lévy d'étudier les variations de composition de la Seine tout le long de son parcours. Dans cette boîte se trouve un ingénieux appareil construit sur les indications de M. Franck, aide-chimiste à l'Observatoire, et qui permet de puiser de l'eau dans une rivière à toutes les profondeurs. L'oxygène dissous dans une eau variant à chaque instant sous des influences multiples (température, pression atmosphérique, nébulosité, etc.), M. A. Lévy complète cette analyse en recherchant l'oxygène restant dans l'eau après qu'elle a été soustraite durant quarante-huit heures à la lumière, tout en étant maintenue à l'abri de l'air et à une température constante. Dans ces conditions, une eau s'appauvrit en oxygène. On peut donc déterminer la perte d'oxygène due aux matières vivantes non chlorophyllées.

Comme complément de ces travaux, M. Albert Lévy expose quatre grands tableaux donnant sous forme de graphiques teintés les résultats obtenus durant treize années.

Pour l'air, on reconnaît que l'acide carbonique varie d'un jour au jour suivant. Ce résultat important mis en évidence pour la première fois, après avoir été nié longtemps, paraît admis aujourd'hui. Bien que les résultats quotidiens diffèrent sensiblement, les moyennes mensuelles et les moyennes annuelles, partout, sont sensiblement les mêmes, et l'on peut dire que l'air atmosphérique contient en volume 294/100,000 d'acide carbonique. Ces résultats ont fait dire à notre grand chimiste Dumas qu'il y a une *grande moyenne* qui diffère peu de 2.9 à 3.0. C'est la conclusion de M. Albert Lévy.

Le second tableau résume les analyses faites durant douze années sur les eaux météoriques recueillies soit à Montsouris, soit dans les différents quartiers de Paris. Bien que les analyses quotidiennes des eaux météoriques recueillies dans les différents quartiers de Paris fournissent des nombres différents, les moyennes mensuelles sont à peu près les mêmes et les moyennes annuelles sont identiques.

Un troisième tableau résume les analyses faites sur les eaux de sources et de rivières servant à l'alimentation parisienne. Chacune de ces eaux est caractérisée par sa composition chimique. Sans doute, il n'est pas aisé, en dehors de l'analyse micrographique, de se prononcer sur la nocivité d'une eau; mais il est possible, quand une eau quelconque est donnée, de la classer soit à côté des eaux de la Dhuys ou de la Vanne, soit à côté des eaux de la Seine, soit enfin à côté des eaux de la Marne ou de l'Ourcq. Un examen même rapide de ce tableau indique les différences que l'on constate entre toutes les eaux utilisées à Paris.

Enfin un quatrième tableau donne la composition moyenne des eaux d'égout et des mêmes eaux après leur passage à travers le sol: on voit avec la plus grande netteté qu'après le drainage, les eaux d'égout ont perdu presque toute la matière organique qu'elles renfermaient, soit en suspension, soit à l'état de dissolution; ces eaux de drainage contiennent moins de matière organique que les eaux de la Seine prises en amont de Paris. L'azote ammoniacal et organique des eaux d'égout est presque entièrement transformé en azote nitrique; une partie de cet azote reste dans le sol; le chlore passe tout entier dans l'eau de drainage et celle-ci enlève au sol une notable proportion de chaux.

Service de micrographie. — Le laboratoire installé par M. le docteur Miquel montre tout d'abord plusieurs trompes à double et à triple effet, destinées à aspirer uniformément l'air durant une période de temps indéterminée. Près de ces instruments se trouve une grande trompe à vapeur capable de déterminer un appel d'air de 12,000 litres à l'heure, plus particulièrement affectée aux analyses qualitatives des poussières atmosphériques. Une trompe portative, construite sur le même principe, est également placée sous les yeux des visiteurs et représente fidèlement le modèle dont s'est servi M. de Freundereich pour analyser l'air des hautes altitudes. Viennent ensuite plusieurs spéci-

mens de compteurs à eau et de compteurs secs pour cuber l'air aspiré par les trompes.

Les appareils nommés aéroscopes sont très complètement représentés dans cette exposition : mentionnons l'aéroscope simple à aspiration destiné à collecter, au moyen d'un courant d'air, les poussières atmosphériques sur une lamelle de verre mince; un aéroscope marin, un aéroscope à girouette, dont le principe a été étudié et donné pour la première fois par le docteur Naddot ; ce dernier instrument fonctionne automatiquement sous la seule influence du vent. Signalons ensuite les aéroscopes enregistreurs des spores cryptogamiques de l'atmosphère; le plus ancien est constitué par un mouvement d'horlogerie capable d'entraîner uniformément, au moyen d'une vis, un chariot sur lequel est fixée une lame porte-objet graduée suivant les vingt-quatre heures du jour, et sur laquelle les poussières viennent méthodiquement se déposer. Un aéroscope plus récent, à disque de verre divisé en secteurs horaires, semble réaliser un perfectionnement réel sur ces instruments ; un microscope placé au voisinage de ce petit appareil a été spécialement construit pour dépouiller les résultats de ces sortes d'analyses.

On y voit encore d'autres aéroscopes basés sur le même principe, capables d'enregistrer à tous les instants, sur des rondelles de carton, les poussières brutes de l'atmosphère. Enfin, sous le nom d'aéroscope enregistreur universel, M. Miquel présente les modèles de deux instruments susceptibles d'enregistrer simultanément les variations des poussières brutes de l'air, les spores des moisissures et les germes de bactéries anciennes.

Pour doser les bactéries atmosphériques, on emploie deux méthodes à l'observatoire de Montsouris : l'une consiste à amener les poussières de l'air dans des appareils barboteurs d'un modèle particulier, permettant de retenir tous les corpuscules aériens et de répartir plus tard l'eau contaminée dans des conserves renfermant des substances nutritives; l'autre est basée sur le pouvoir filtrant des substances pulvérisées, telles que le coton de verre, le verre concassé, le sable fin et, parmi les substances solubles, le sulfate de soude, le sucre, le phosphate de soude préalablement chauffés pendant deux heures à 180 degrés. Ces substances passées au tamis sont placées dans des tubes de verre à capuchon rodé. A côté de ces instruments, on aperçoit les pipettes et vases divers utilisés dans ces analyses. Signalons de même quelques boîtes de forme identique aux boîtes à réactifs, contenant plusieurs étagères de flacons étroits à capuchon rodé, chargés de gélose peptonisée, pour conserver les spécimens des divers microbes.

Les appareils enregistreurs des bactéries, dont le premier modèle fut exposé dans les galeries de South Kensington à l'exposition internationale d'hygiène de Londres en 1884, et l'enregistreur sur bande de papier lichené présenté aux visiteurs de l'exposition d'hygiène de 1886, due à l'initiative de la société de médecine publique et d'hygiène professionnelle, sont aujourd'hui remplacés par un enregistreur à disques circulaires de Bristol enduits de gelée sèche, susceptible de gonfler et de récupérer sa faculté nutritive après la fixation des poussières; cet appareil de 0 m. 20 de diamètre est muni d'un mouvement d'horlogerie pouvant accomplir un tour complet en vingt-quatre heures

ou en sept jours; les bactéries écloses sur ces disques de gelée sont finalement colorées au moyen de l'indigo et quelques autres réactifs.

Dans la section relative à l'analyse microscopique des eaux, mentionnons d'abord les appareils à glace pour le transport de ces liquides du lieu de prélèvement au laboratoire, les modèles de flacons de puisage, les divers vases employés pour les dilutions, les pipettes distributrices, etc., enfin un pluviomètre stérilisable pour récolter les eaux météoriques.

Le laboratoire de micrographie expose en outre de nombreux modèles de chambres humides, de vases à cultures aérobies et anaérobies, une grande étuve d'Arsonval à porte vitrée, un appareil filtreur à haute pression et une vaste étuve pour cultures bactériennes, munie d'un thermo-régulateur métallique et de caisses réfrigérantes. Cette étuve renferme une quantité considérable de conserves diverses et une collection fort nombreuse de microbes de l'air, du sol et des eaux.

Parmi les documents exposés se trouvent douze tableaux muraux représentant de nombreux diagrammes, au nombre desquels : le diagramme des variations hebdomadaires des spores cryptogamiques relatant l'influence de la température et de la pluie sur les semences aériennes de ces microphytes; les courbes des variations hebdomadaires des bactéries atmosphériques récoltées au parc de Montsouris et au centre de Paris; les diagrammes indiquant l'influence de la direction du vent sur la richesse atmosphérique des bactéries, observée aux deux stations principales de l'Observatoire. Parmi les diagrammes relatifs aux richesses des eaux en microbes, notons ceux qui ont rapport aux variations hebdomadaires et mensuelles des eaux de la Vanne, de la Dhuys, des eaux de la Seine prélevées à Ivry, au pont d'Austerlitz et à Chaillot; les diagrammes représentant la pureté relative en bactéries des eaux de plusieurs villes de France, d'un grand nombre de puits parisiens, des eaux de drainages, des eaux d'égouts et de vidanges.

X. Inspection de la boucherie.

Constater les maladies contagieuses des animaux et retirer de la consommation les viandes insalubres, tel est le double rôle dévolu à l'inspection des viandes de boucherie.

Bien que de tout temps les animaux et les viandes aient été inspectés, ce n'est que depuis une date relativement récente que cette mission est confiée à des vétérinaires que leurs études scientifiques désignaient naturellement pour cette fonction. Il est de notoriété, par exemple, que, dans les pays où les affections charbonneuses sont communes, les animaux sont sacrifiés dès l'apparition des premiers symptômes, en vue d'être livrés à la consommation. Il est incontestable que, dans l'espèce, l'inspection ne sera efficace que si le peu de lésions existantes frappent l'œil de l'observateur, lui indiquent qu'il doit se livrer à des investigations sur l'état des tissus et l'amènent à procéder sans retard à l'examen microscopique du sang. La présence des bactéridies dans ce liquide lui dicte

alors sa conduite. D'autre part, les viandes dépourvues de principes alibiles doivent être rejetées de la consommation. Celles qui sont livrées au public doivent être pour les consommateurs une source effective de matériaux réparateurs, afin de maintenir une balance équitable entre la destruction et la rénovation des éléments constitutifs de nos organes.

La viande subit des altérations diverses : les unes dues à la maladie, les autres occasionnées par les influences atmosphériques. Si la cuisson complète de la viande peut, dans bien des cas, détruire les microbes, il n'en est pas de même des produits toxiques qu'ils élaborent. D'après les expériences de Selmi et de Gautier, il est acquis que la matière putréfiée renferme des alcaloïdes toxiques et qu'il y a un danger réel à laisser consommer les viandes altérées. En Suisse, en Allemagne, on est parvenu à suivre de près certaines épidémies à forme typhoïde et à démontrer qu'elles étaient le résultat de l'ingestion de viandes malades. La ladrerie et la trichinose, deux maladies transmissibles à l'homme, justifient presque à elles seules la visite constante des viandes fraîches et salées. La septicémie et l'infection purulente sont également des maladies dangereuses pour le consommateur ou le manipulateur. La tuberculose — si fréquente chez les bovidés et dont l'identité du microbe avec celui de la tuberculose humaine est vraisemblable — commande désormais l'inspection des viandes dans toutes les villes de France.

Dans la salle affectée à l'exposition du service d'inspection de la boucherie, un tableau indique clairement le mode de fonctionnement et l'utilité de ce service, qui comprend 57 inspecteurs sous la direction d'un chef de service, assisté de trois contrôleurs.

Par suite de la spécialité des denrées examinées, l'inspection est confiée à des vétérinaires nommés au concours et qui justifient de connaissances pratiques suffisantes. Le diplôme de vétérinaire est exigé, dans la pensée qu'il importe de déterminer non seulement la qualité des viandes, mais encore la nature des lésions observées. Sur les 57 inspecteurs en fonctions, 7 sont d'anciens praticiens destinés à être remplacés par des vétérinaires au fur et à mesure des extinctions.

La surveillance embrasse le département de la Seine et s'exerce plus spécialement dans les endroits ci-après :

1° Les portes de Paris, au nombre de 8, et qui sont réservées à l'introduction des viandes ;

2° Les gares de chemins de fer ;

3° Les halles centrales ;

4° Les marchés de bétail ;

5° Les étaux privés de boucherie et de charcuterie ;

6° Les abattoirs publics ;

7° Les tueries en banlieue ;

8° Les établissements de triperie.

L'inspection s'exerce également sur le colportage des viandes.

On peut juger par cette énumération de l'étendue et de l'importance de ce service.

Cette division de la surveillance constitue une sorte de réseau à mailles serrées qui permet d'écarter de la consommation des quantités considérables de viandes avariées.

Les résultats suivant le prouve surabondamment.

On a saisi :

	kilogrammes de viande.
En 1879	492,722
En 1880	644,378
En 1881	661,100
En 1882	544,311
En 1883	597,118
En 1884	641,677
En 1885	643,169
En 1886	714,174
En 1887	686,181
En 1888	741,423

Au service d'inspection de la boucherie a été annexé, par décision du 27 juillet 1885, un laboratoire de micrographie, placé sous la direction d'un contrôleur, chargé de toutes les recherches microscopiques et bactériologiques applicables à l'inspection des viandes. Ce laboratoire a surtout été destiné à la justification scientifique des saisies et à la recherche des viandes charbonneuses, septiques, etc. Depuis le 1er janvier 1886 jusqu'au 31 décembre 1887, il a été soumis à l'analyse 1,259 échantillons de sang; sur ce nombre, 373 ont été reconnus altérés, dont 30 charbonneux.

Le préparateur du laboratoire, M. Moulé, a aussi pour mission de préparer les pièces pathologiques et d'en assurer la conservation ; aussi a-t-il été spécialement chargé d'organiser l'exposition du service d'inspection de la boucherie. Mais ce laboratoire étant de fondation récente, le nombre des pièces et préparations exposées se trouve forcément restreint.

Parmi les principaux objets, on remarquait :

1° Une vitrine contenant des pièces pathologiques diverses : fractures, sclérodermies, végétations osseuses, calculs, égagropiles, parasites de la viande ;

2° Un petit meuble contenant 282 préparations microscopiques ;

3° Un album de 83 dessins originaux représentant des parasites et diverses altérations de la viande;

4° 3 tableaux à l'huile (péripneumonie contagieuse, viande fiévreuse, tuberculose);

5° Un tableau montrant les différences ostéologiques du chat et du lapin ;

6° Un tableau des principaux microbes des viandes de boucherie; dans ce tableau est représenté un microbe spécial des viandes à odeur de beurre rance, découvert au laboratoire, par M. Moulé, en 1887.

XI. Laboratoire municipal de chimie.

De tout temps, l'autorité chargée de la police a eu pour mission de veiller à la salubrité des comestibles. Sans remonter aux ordonnances du Châtelet ou aux arrêts du Parlement, on sait qu'un des premiers soins de l'Assemblée nationale fut de constituer les municipalités et de définir leurs attributions.

Parmi celles-ci figurait l'inspection sur la salubrité des comestibles. (Loi des 16-24 août 1790, titre XI, art. 3.)

L'année suivante, la loi des 19-22 juillet 1791 (art. 9) établissait le droit pour les officiers de police de pouvoir toujours entrer, pour vérifier la salubrité des comestibles et médicaments « dans les lieux où tout le monde est admis indistinctement, tels que cafés, cabarets, boutiques et autres ».

Lors de l'institution du préfet de police, l'arrêté du 12 messidor an VIII précisa la mission de ce haut fonctionnaire en ce qui touche la salubrité des marchandises et des lieux où elles se vendent.

« Art. 23. — Il assurera la salubrité de la ville en faisant saisir ou détruire dans les halles, marchés et boutiques, chez les bouchers, boulangers, marchands de vin, brasseurs, limonadiers, épiciers, droguistes, apothicaires ou tous autres, les comestibles ou médicaments gâtés, corrompus ou nuisibles.

« Art. 33. — Il fera inspecter les marchés, ports et lieux d'arrivages des comestibles, boissons et denrées. »

Les préfets de police se sont toujours activement occupés de cette partie de leurs attributions.

La salubrité des boissons semble surtout avoir été l'objet de leurs préoccupations, car dès le 4 brumaire an IX, c'est-à-dire trois mois à peine après l'installation du préfet de police, on trouve dans une instruction rédigée pour certains services de la préfecture de police une partie relative aux dégustateurs de boissons. Il est dit : « Les dégustateurs sont chargés de goûter tous les vins qui arrivent et se déchargent sur les ports et à la halle aux vins. Ils doivent aussi déguster les vins qui se trouvent dans les magasins et chez les marchands. »

L'inspection de la salubrité des autres denrées mises en vente était assurée concurremment par les commissaires de police de quartier, les inspecteurs de la boucherie et les inspecteurs des halles.

L'inspection des comestibles dans les restaurants, crémeries, fruiteries, etc., laissait ainsi fort à désirer ; les commissaires de police avaient d'autres travaux à faire et n'avaient pas d'ailleurs les connaissances nécessaires ; aussi, en 1848, une pétition appelait l'attention du préfet de police sur l'insuffisance de la surveillance.

Quoi qu'il en soit, les choses restèrent à peu près en l'état jusqu'à l'institution du laboratoire.

A cette époque, voici comment était assurée cette surveillance;

1° Pour la viande, par les inspecteurs de la boucherie qui exerçaient aux halles et dans toutes les boucheries;

2° Pour les liquides, par les dégustateurs de boissons;

3° Pour tous autres comestibles, par les inspecteurs ambulants des comestibles, créés en 1862. Ces employés examinaient aussi les ustensiles de cuisine chez les restaurateurs, crémiers, fruitiers, etc., et en général tout ce qui pouvait porter atteinte à la salubrité au point de vue alimentaire;

4° Enfin, une autre denrée alimentaire d'un usage journalier et surtout nécessaire aux enfants, le lait, avait aussi appelé la vigilante attention des préfets de police : le lait était prélevé aux gares de chemins de fer et chez les crémiers par les soins des commissaires de quartier et envoyé par ceux-ci au Conservatoire des arts et métiers, où il était analysé par les chimistes attachés à cet établissement

Voici maintenant dans quelles circonstances fut fondé le laboratoire :

Le 2 novembre 1876, M. Dumas, rapporteur de la 7e commission du Conseil municipal demandait l'établissement à la préfecture de police d'un bureau d'essai où chaque acquéreur pourrait, moyennant une faible rétribution, trouver la certitude que son vin n'est pas coloré artificiellement.

L'année suivante (22 février 1877), M. Delattre déposait sur le bureau du Conseil municipal une proposition invitant le préfet de police à lui présenter un mémoire sur la possibilité et l'utilité de créer un laboratoire municipal de chimie où les commerçants pourraient faire analyser les denrées alimentaires et les boissons, et ce moyennant un tarif dressé par l'administration et approuvé par le Conseil municipal.

Le préfet de police déféra à ce vœu et son projet fut adopté par le Conseil, qui vota, le 1er août 1878, la création du laboratoire comme annexe du service de la dégustation. Certaines réserves étaient faites toutefois relativement à l'ouverture du laboratoire au public.

Le laboratoire commença à fonctionner dès le mois d'octobre de la même année.

Il ne tarda pas à montrer son utilité, et il appela l'attention sur l'emploi des piquettes de raisins secs et de la glucose pour le coupage des vins, et sur celui des diverses matières colorantes.

En même temps, il s'occupait aussi de l'analyse des comestibles que l'inspection des comestibles lui envoyait aux fins d'examen; c'est ainsi qu'il découvrit que certaines confitures, fort répandues alors dans le commerce, étaient faites avec de la gélatine, de l'extrait de rose trémière et des algues du Japon; on ajoutait au produit diverses substances extraites de la houille, qui possèdent un pouvoir colorant très élevé, mais qui constituent aussi des poisons fort dangereux.

Cependant cette organisation du laboratoire ne pouvait satisfaire les négociants et les simples particuliers qui, à diverses reprises, avaient demandé les moyens de pouvoir être renseignés sur la nature des marchandises qu'ils achetaient. Le personnel, en effet, ne se composait que du chef, d'un chimiste et d'un garçon de laboratoire.

De nombreuses pétitions demandant la faculté de pouvoir faire analyser les boissons ou denrées furent adressées au Conseil municipal.

Ces réclamations furent accueillies favorablement, et MM. Sick, Masse, Marsoulan et Darlot, conseillers municipaux, proposèrent, le 23 mars 1879, que le laboratoire fût accessible au public; la septième commission étudia une organisation nouvelle, et le 29 décembre 1880, le Conseil municipal, adoptant les conclusions de M. Mathé, décida l'ouverture du laboratoire au public et la suppression des services de la dégustation des boissons et de l'inspection des comestibles.

Le laboratoire restait ainsi seul chargé de la surveillance des denrées alimentaires.

Un arrêté préfectoral, pris le 10 février 1881, détermina le fonctionnement du nouveau service. A partir du 1er mars suivant, le laboratoire a été ouvert au public. On y créa, pour remplacer les deux services supprimés, un service d'experts inspecteurs dont douze ont actuellement le titre de commissaires de police. Ces fonctionnaires ont pour mission d'opérer des tournées quotidiennes dans le commerce de gros et de détail où se fait la vente des liquides et denrées alimentaires, afin d'y rechercher et d'y poursuivre les fraudes.

Opérations du laboratoire. — Comme agent de protection, le laboratoire renseigne le public sur la qualité des denrées qu'il achète et le met ainsi en garde contre les abus ou fraudes du commerce déloyal.

Le laboratoire comprend un personnel de 60 employés : 1 chef du laboratoire, 1 sous-chef, 4 chimistes principaux, 24 chimistes, 20 experts-inspecteurs, 5 commis aux écritures, 5 garçons de laboratoire.

Le mouvement ascendant des opérations du laboratoire s'est révélé d'année en année, ainsi que l'indique la récapitulation ci-dessous des échantillons qui y sont entrés pour être analysés :

1881	6,517
1882	10,929
1883	14,686
1884	16,610
1885	16,172
1886	17,519
1887	21,416
1888	21,801

Les attributions du laboratoire sont nombreuses. Il est chargé, en dehors du service du public et de la recherche des délits, par application des lois des 27 mars 1851 et 5 mai 1855, de poursuivre les infractions aux diverses ordonnances dont l'objet vise les

attributions conférées au service; il exerce le contrôle des ignifuges dans les théâtres ainsi que celui de l'établissement de la lumière électrique; il examine aussi les liquides et les autres produits alimentaires intéressant l'État, le département, la ville de Paris, l'octroi. Journellement, de province ou de l'étranger, on fait appel aux expériences du laboratoire, notamment pour les achats de fournitures mises en adjudication, ou pour l'exécution de travaux touchant aux services de la voirie, de la navigation, des prisons, des douanes, de l'octroi, etc.

L'action du laboratoire a produit d'excellents effets sur les relations existant entre le vendeur et le consommateur.

Pour le lait, l'amélioration déjà constatée depuis longtemps a largement atteint les résultats qu'on pouvait espérer. En 1881, la proportion du mauvais lait était de 50 p. 100; en 1886, la proportion des échantillons de lait de qualité non marchande était déjà de 23 p. 100 environ; en 1885, cette proportion était descendue à 21 p. 100. Actuellement, ces proportions peuvent être considérées comme étant encore plus favorables. D'ailleurs, les fraudes que le laboratoire découvre encore aujourd'hui sont dues, en grande partie, aux agissements des garçons distributeurs chargés de pourvoir chaque jour aux fournitures du commerce de détail. Dans tous les cas, l'amélioration survenue est due à la vigilance du service du laboratoire, qui n'hésite pas à agir dès qu'une fraude lui est signalée.

Il est impossible de faire les mêmes évaluations pour les échantillons de vins, qui jouissent actuellement d'un privilège spécial pour le mouillage, pourvu que celui-ci soit annoncé par le débitant au moyen d'un tableau exposé en évidence dans le débit où se fait la vente. Cet état de choses permet aux détaillants de sauvegarder leur responsabilité, au moyen de tableaux spéciaux qui annoncent au public consommateur que les vins qui lui sont vendus à des prix désignés sont additionnés d'eau. Toutefois on constate souvent aujourd'hui des contradictions flagrantes dans les déclarations faites par les débitants de boissons à leur clientèle. Ces déclarations consistent notamment à annoncer à l'extérieur des boutiques des vins d'Algérie, de côtes, etc., en nature, à des prix variant de 50 à 80 centimes, tandis que, dans les boutiques mêmes, tous les vins vendus à des prix inférieurs à un franc sont dénoncés à l'acheteur, par voie de tableaux, comme ayant subi le mouillage. Les statistiques municipales attestent depuis longtemps que le commerce des vins est celui où l'on pratique la sophistication sous les formes les plus variées. A l'époque où la faculté d'annoncer le mouillage des vins a été laissée aux débitants, l'action du laboratoire commençait à révéler ses effets salutaires sur les transactions commerciales des produits vinicoles; mais la tolérance accordée au commerce arrêta court l'essor de cette amélioration et eut pour conséquence inévitable de favoriser l'introduction sur le territoire des vins étrangers riches en alcool, au détriment de l'écoulement des petits vins français, dont la richesse alcoolique est insuffisante pour subir l'opération du mouillage ou entrer dans la confection des vins de coupage vendus généralement dans le commerce de détail.

Les bières françaises et étrangères sont également depuis longtemps l'objet d'un contrôle sérieux de la part du laboratoire municipal. En dehors des prélèvements de bières faits par son service d'inspecteurs, le laboratoire procède fréquemment aux analyses des échantillons de bières prélevés dans les gares de chemins de fer par les commissaires spéciaux de police. On notait, en juillet 1886, une proportion de 55 p. 100 d'échantillons de bière contenant de l'acide salicylique. Cette proportion descendait à 7 p. 100 au mois de décembre de la même année, par suite des poursuites qui furent exercées contre les brasseurs qui se servaient d'antiseptiques pour la conservation de leurs produits. La surveillance attentive et soutenue du laboratoire, à cet égard, a donné de bons résultats ; car les bières sont expédiées aujourd'hui à Paris dans de bien meilleures conditions.

Le chocolat, le poivre et les sucreries sont encore l'objet de quelques manipulations illicites, qui tendent déjà à disparaître en raison des difficultés sérieuses qu'elles créent à leurs auteurs à la suite de l'examen auquel se livre chaque jour le laboratoire sur les produits ainsi frelatés.

La question de création d'un laboratoire micrographique, comme service complémentaire du laboratoire municipal de chimie, a fait déjà l'objet d'une étude sérieuse. En effet, la recherche des bactéries pathogènes s'impose de plus en plus dans le lait et dans l'eau servant à l'alimentation du public, qu'on s'accorde à reconnaître aujourd'hui comme figurant au premier rang des moyens de propagation des maladies infectieuses, sans parler des germes de variole, de scarlatine, transportés par le lait et de la transmission de la tuberculose par ce liquide.

Plusieurs commissions d'hygiène de la Seine ont émis le vœu que la recherche des bacilles de la phtisie dans le lait fût effectuée au laboratoire concurremment avec l'analyse chimique. Outre l'étude du lait, le laboratoire pourrait faire également la recherche dans les eaux du bacille de la fièvre typhoïde et enfin il serait chargé en même temps de l'examen des cidres, des bières, des vins et des conserves, au point de vue des altérations et des maladies dont ces produits sont l'objet.

Les recherches scientifiques auxquelles se livre le laboratoire municipal portent sur une foule de questions, notamment sur celles ayant trait au vinage, au plâtrage et au salage des vins, qui est une manipulation destinée à masquer certaines fraudes ; aux alcools commerciaux et aux bouquets factices, ainsi qu'aux matières grasses en ce qui concerne les fraudes dans les huiles comestibles et les beurres par l'addition de margarine. En un mot, le laboratoire se tient constamment à hauteur de sa tâche par des études analytiques, en général, sur toutes les questions qui se soulèvent chaque jour devant lui et par l'empressement qu'il apporte à constater dès leur apparition les altérations frauduleuses des aliments dont on ne peut nier le danger immédiat ou prochain pour la santé de la population.

C'est également en vue de l'hygiène publique que le laboratoire municipal de chimie est chargé de prélever et d'analyser hebdomadairement les eaux de source livrées pour

l'alimentation dans les divers quartiers de Paris, ainsi que de s'assurer de la qualité du lait livré dans les hôpitaux pour le service des malades. Des délibérations spéciales ont été prises dans ce sens par le Conseil municipal de Paris.

Le fonctionnement du laboratoire à l'Exposition. — En vertu d'instructions ministérielles, le laboratoire municipal avait organisé un service d'inspection de liquides et denrées alimentaires à l'Exposition du Champ de Mars et à celle de l'Esplanade des Invalides : deux sections, composées chacune de deux experts inspecteurs, furent spécialement chargées de ce service et opérèrent séparément, mais simultanément. L'une d'elles fut préposée particulièrement à l'examen des vins et des cidres, l'autre s'occupa des autres denrées alimentaires mises en vente dans les boutiques, kiosques ou chalets. Ces deux services opérèrent de nombreux prélèvements, et leur action porta sur les marchandises vendues par les débitants mêmes comme sur celles des fournisseurs au moment des livraisons. Un certain nombre de ces prélèvements, notamment ceux ayant trait à la vente des vins, ont donné lieu à l'intervention du parquet, en raison de la mauvaise qualité des produits offerts au public. En vertu d'instructions administratives, les inspecteurs du laboratoire chargés de l'examen des vins ont fait des prélèvements sur les voitures des commerçants qui alimentaient, à l'aide de leurs produits, les chalets et les kiosques où se faisait la vente au détail.

Indépendamment de ce service constant de prélèvement, les inspecteurs du laboratoire ont concentré leur surveillance à l'Exposition sur d'autres établissements, tels que cafés, brasseries, restaurants, pâtisseries, confiseries, etc. Ils ont procédé à l'examen des ustensiles culinaires servant à la cuisson des aliments, pour y constater l'état des étamages et pour y procéder à la vérification des pompes à bière, qui doivent être installées suivant des prescriptions réglementaires. Dans les restaurants, les brasseries et les pâtisseries, leur examen a porté également sur l'état de salubrité des denrées fraîches ou cuites.

Le laboratoire a procédé pendant la période de l'Exposition universelle à 359 visites, se décomposant ainsi qu'il suit :

Marchands de lait	7
Limonadiers	29
Restaurateurs	109
Pâtissiers	13
Marchands de liqueurs, sirops, etc.	172
Marchands de bonbons et fruits exotiques	29
Total	359

Il a de même opéré 287 prélèvements des produits indiqués ci-après :

Vin et cidre (dont 230 par le service de la dégustation)	233
Lait	12
Poivre	14
Bière	17
Sirops	4
Limonades	3
Bonbons	3
Farine	1
TOTAL	287

En dehors des prélèvements de bière effectués dans les établissements mêmes de l'Exposition, le laboratoire a exercé son contrôle sur les expéditions de bières étrangères qui y arrivaient, soit en douane, soit par les gares de chemins de fer.

Le service installé par le laboratoire dans la circonstance a fonctionné chaque jour jusqu'au moment de la clôture de l'Exposition.

Le laboratoire municipal avait déjà été appelé, comme exposant, à participer aux expositions précédentes de Londres, d'Amsterdam et d'hygiène urbaine. Cette année, le service exposait dans le pavillon ouest de la Ville de Paris un laboratoire complètement outillé, dans lequel les instruments ne sont pas simplement exposés, mais fonctionnent réellement sous les yeux du public.

A cet effet, il était pourvu de l'eau, du gaz et d'une collection suffisante de réactifs et de liqueurs titrées. Un chimiste était de service, chaque jour, de midi à cinq heures et devait procéder devant le public à l'analyse de diverses matières alimentaires, telles que le vin, le lait, l'eau, les farines et le poivre. Il avait en outre à examiner les échantillons de boissons et autres substances prélevées à l'Exposition par les inspecteurs du laboratoire ; ces essais portaient spécialement sur la recherche des matières colorantes prohibées et celle des antiseptiques, dans les vins, bières, cidres, sirops et confiseries ; les analyses complètes étaient faites au laboratoire municipal, à la préfecture de police. Cette organisation a eu un juste succès, non seulement auprès de la généralité des visiteurs, mais encore auprès des savants étrangers, nos hôtes. Les premiers apprenaient rapidement l'utilité et l'application des appareils qu'ils avaient sous les yeux, et pouvaient constamment se renseigner sur le but de l'institution. Les seconds, chimistes, professeurs, médecins, hygiénistes, ingénieurs, qui nous visitent en grand nombre, trouvaient à leur grande satisfaction, souvent manifestée, des indications sûres pour leurs études, et, ce qui n'est pas le moindre avantage pour eux, sans aucune perte de temps. Cette heureuse innovation de la préfecture de police a rendu grand service à l'instruction publique, à l'hygiène, et aussi, on peut le dire, à la science. À un point de vue plus spécial, elle a fait mieux connaître l'utilité, le but et l'organisation du laboratoire municipal.

IMPRIMERIE NATIONALE.

Le spécimen du laboratoire était installé dans une des salles latérales du pavillon n° 2. C'était une pièce rectangulaire, adossée d'un côté au mur extérieur et fermée, du côté de l'allée centrale, par une cloison vitrée. Le long du mur avait été construite une hotte munie d'une cheminée, au-dessous de laquelle se trouvaient une paillasse (table formée de carreaux de faïence) et une pierre d'évier destinée au nettoyage de la verrerie.

Sous la hotte étaient disposés les différents appareils chauffés, bain-marie, moufles, étuves, etc., les cloches à évaporation dans le vide; sur la pierre, les trompes à eau. Nous parlerons plus loin, en détail, de ces différents appareils.

Le long de la cloison vitrée s'étendait une grande table en ardoise, servant à l'exposition des appareils et aux expériences.

Le matériel de ce laboratoire se divisait en deux parties : l'une comprenant les instruments et appareils anciens qui sont connus et en usage dans tous les laboratoires, et l'autre, les instruments inventés plus récemment ou qui ont été construits ou modifiés pour l'usage spécial du laboratoire municipal de Paris. Une notice sur les objets exposés par le laboratoire donnait la nomenclature des premiers et indiquait sommairement les caractères distinctifs et les avantages des seconds, dont la plupart ont été inventés par MM. Ch. Girard et Dupré, chef et sous-chef du laboratoire.

Matériel ancien.

Balances. — Deux balances se trouvent au laboratoire : l'une, la balance Becker et Son, de Rotterdam, pour les pesées un peu considérables, et la balance de précision de M. Collot. — La première, construite d'après le système dit *trébuchet,* a l'avantage l'une très grande précision, malgré ses dimensions assez considérables; on peut peser, en effet, 250 grammes avec une approximation de 5 centigrammes; elle se démonte facilement, ce qui en rend le nettoyage et le transport très commodes. — La balance de précision, système Collot, est un des petits modèles de ce constructeur. Sa sensibilité et sa précision sont très grandes : elle peut peser 100 grammes au dixième de milligramme. Cet instrument est à mouvement indépendant pour l'arrêt des plateaux, plans et couteaux en agate.

Bain-marie à niveau constant. — Ce bain-marie a été construit spécialement pour le dosage de l'extrait sec à 100 degrés dans le vin, la bière, le cidre, le lait et autres boissons. Il se compose d'une cuvette en cuivre rouge, munie latéralement d'un tube qui règle en même temps l'arrivée de l'eau et le niveau du bain-marie. Le bas est placé au-dessus d'un brûleur, système Wiesnegg, formant une rampe disposée en rectangle, de manière à chauffer très uniformément le liquide. Les capsules de platine, de forme cylindrique, à fond plat, qui servent à l'évaporation des liquides, sont supportées à l'intérieur du bain-marie par une grille en fil de nickel, affleurant exactement la surface de l'eau. Cet appareil présente les avantages suivants : les extraits se font rigou-

reusement à la température de 100 degrés, sans qu'on ait à craindre les coups de feu, comme dans les étuves à air chaud; l'évaporation est plus rapide et plus complète, par suite de l'entraînement qu'exerce continuellement le courant de vapeur qui baigne les capsules. Pour les vins, par exemple, ce point a une grande importance; on débarrasse ainsi les extraits de la totalité de la glycérine. Ce système de bain-marie, construit par Wiesnegg, est en usage depuis quelques années au laboratoire et a constamment donné de bons résultats.

Appareil à électrolyse. — Cet appareil, construit par la maison Alvergniat, est particulièrement destiné à la recherche et au dosage du cuivre dans les conserves alimentaires. Il se compose essentiellement d'un petit panier en fil de platine, mis en communication avec le pôle négatif d'une pile, et sur lequel on fera déposer le métal, lorsque le courant sera établi; d'une capsule en platine, communiquant avec le pôle positif et renfermant la solution à essayer, dans laquelle on fait baigner le panier. La méthode de dosage du cuivre par l'électrolyse est une de celles qui donnent les meilleurs résultats; elle est très simple et très rapide.

Appareils d'optique. — Parmi les appareils d'optique fournis au laboratoire, nous avons à signaler : le *colorimètre* de J. Duboscq; le *colorimètre* polarisant du même constructeur, appareil donnant toutes les teintes de toutes les couleurs au moyen de plaques de quartz et des angles variables du polariseur et de l'analyseur; le polarimètre à pénombre, le spectroscope installé spécialement pour les analyses spectrales au moyen de l'étincelle électrique, comme source de lumière.

On remarquait à cette exposition deux des modèles construits par la maison Nachet : le *microscope grand modèle perfectionné,* muni de tous ses accessoires : objectifs, oculaires, revolver à trois objectifs, goniomètre pour mesurer les angles des cristaux, chambre claire, micromètre oculaire, appareil de polarisation, instruments de dissection, etc.; et le *microscope à deux corps*, qui permet à deux personnes d'observer en même temps le même objet.

Trompes. — Le laboratoire exposait deux systèmes de trompes : la trompe à eau double d'Alvergniat; cet appareil très répandu sert, au laboratoire, à faire le vide pour l'évaporation du vin et de certains liquides; la trompe à mercure de Spengel à six chutes, avec pompe et jauge : cet appareil de haute précision, construit également par Alvergniat, sert pour l'étude spectrale des gaz.

Ébullioscopes. — Les trois ébullioscopes suivants sont très répandus et rendent de bons services pour le dosage rapide de l'alcool dans les vins : l'ébullioscope de M. Malligand (Wiesnegg, constructeur), l'alcoomètre du docteur Perrier (Robert et Cie, constructeurs), l'ébullioscope de M. Amagat (Gérard et Cie, constructeurs).

Appareils divers. — Le matériel ancien était complété par une série de densimètres, de lactodensimètres, d'alcoomètres, l'œno-baromètre de M. Houdart, un picnomètre de 100 centimètres cubes à 15 degrés, des thermomètres à mercure et à alcool, un baromètre : tous ces instruments sont fournis par la maison Alvergniat; une batterie d'éléments de MM. de Lalande et Chaperon; une bobine de Ruhmkorff; un appareil Granier pour l'essai des pétroles, comprenant un densimètre et son éprouvette, et une lampe spéciale avec un thermomètre, pour la détermination du point d'inflammabilité.

Matériel nouveau.

Trousse d'inspecteur. (Alvergniat, constructeur.) — Dans une boîte d'un très petit volume, on a réuni tout ce qui était nécessaire aux experts inspecteurs, pour se rendre compte, sommairement et rapidement, de la qualité des marchandises soumises à leur contrôle. On y trouve une série de petits flacons renfermant les réactifs fondamentaux, des tubes à essai, un thermomètre, des verres de montres, des baguettes de verre, une sonde à viande, un capillarimètre de Musculus, appareil donnant avec une approximation très satisfaisante le degré alcoolique des vins. Son principe repose sur ce fait que, dans un tube capillaire excessivement fin, la hauteur ascensionnelle d'un liquide alcoolique est inversement proportionnelle à la quantité d'alcool qu'il renferme. La trousse est complétée par un densimètre qui permet d'apprécier la plus ou moins grande pureté d'un lait et de se rendre compte de la richesse d'un vin en extrait.

Pochette micrographique. (Mirand, constructeur.) — Les inspecteurs sont également munis d'une pochette renfermant un microscope et ses accessoires. Cet instrument est assez puissant pour que l'on puisse examiner avec une rigueur très suffisante les farines, les fécules et les poivres. Il rend aussi de grands services pour la recherche, dans les marchés, des viandes trichinées ou atteintes de maladies parasitaires.

Cages à dessiccation dans l'air, de M. Dupré. — Elles ont remplacé dans un grand nombre de laboratoires les anciennes cloches à dessiccation, dans lesquelles les chimistes font, avant les pesées, refroidir au-dessus de l'acide sulfurique les capsules et les creusets d'analyse.

Ces cages sont de forme rectangulaire, ce qui permet leur superposition et économise une grande place dans les laboratoires; une seule cage rend plus de services que quatre cloches de grande dimension, en ne prenant presque pas plus de place qu'une cloche de l'ancien modèle.

Cages à dessiccation dans le vide. — Le laboratoire a constamment à faire un grand nombre d'évaporations dans le vide; autrefois, l'usage des cloches en verre laissait

beaucoup à désirer : outre une grande perte de temps pour le montage de ces appareils, ils ont, de plus, l'inconvénient d'être très fragiles. Ce travail a été considérablement simplifié et rendu plus parfait par l'emploi de cages en métal construites par MM. Fortin et Hermann, sur les indications de M. Ch. Girard. Ces appareils sont des parallélépipèdes rectangles, à angles arrondis en bronze, fermés hermétiquement par une porte appuyée par une vis de pression sur un joint en caoutchouc, enduit de glycérine. Ils sont munis d'un manomètre, d'une canalisation communiquant avec la trompe et d'un regard sur le côté, permettant de voir ce qui se passe à l'intérieur. Les cages du laboratoire municipal sont montées par groupe de quatre ou de huit; le vide peut être fait séparément dans chaque cage ou simultanément dans tout le système.

Fioles pour la numération des colonies bactériennes dans les eaux. (Alvergniat, constructeur.) — Ce sont des fioles coniques, à fond plat, du type connu en Allemagne sous le nom de « fioles d'Erlenmeyer »; elles sont fermées par un bouchon traversé par un tube bourré de coton et par un petit tube jaugé d'un centimètre cube, dont les extrémités se terminent, l'une par un entonnoir, l'autre par un robinet.

Ces fioles sont chargées avec 10 centimètres cubes de gélatine à 10 degrés, rendue nutritive au moyen d'une solution aqueuse de blanc d'œuf et stérilisée à 120 degrés dans un autoclave. L'eau à essayer, convenablement diluée à un titre connu avec de l'eau distillée et stérilisée, est versée dans le tube jaugé jusqu'au trait supérieur; on ouvre alors le robinet et on laisse couler jusqu'au trait inférieur; le robinet est refermé; puis on chauffe doucement pour fondre la gélatine et on agite pour incorporer l'eau qu'on vient d'introduire. On laisse refroidir, puis on place les fioles dans l'étuve à fermentation représentée par le second des tableaux indiqués ci-dessous. Quand les colonies se sont développées, on les compte en appliquant sur le fond du vase une plaque quadrillée.

Petit spectroscope pour l'étude des matières colorantes. — L'étude spectroscopique des matières colorantes au moyen des bandes d'absorption qu'elles produisent dans le spectre, due aux travaux des savants étrangers, parmi lesquels nous citerons Vogel en Allemagne et Sorby en Angleterre, a été développée et vulgarisée en France par MM. Ch. Girard et Pabst; la chimie analytique possède ainsi un moyen précieux et commode de recherches, et, en le combinant avec les réactions chimiques, il est possible, dans un grand nombre de cas, de caractériser et même de doser un grand nombre de matières colorantes naturelles et artificielles. Un tableau, qui était exposé au pavillon de la Ville, reproduit sous une forme commode et frappante les spectres d'absorption de la plupart des colorants du commerce, tels que le directeur du laboratoire et son collaborateur les ont publiés dans l'*Agenda du chimiste*. Cette méthode est journellement en usage au laboratoire pour retrouver la fuchsine et son dérivé sulfoconjugué, — le violet de méthyle, — l'indigo, la chlorophylle, la cochenille, etc., dans les matières alimen-

taires de toutes sortes soumises à l'analyse; elle rend également de grands services dans l'industrie pour déterminer les matières colorantes fixées sur les tissus.

Spectro-photomètre. — Cet appareil vient d'être tout nouvellement construit sur les indications de M. Dupré; il peut en même temps servir de spectro-colorimètre, pour l'étude plus précise que par l'instrument que nous avons cité plus haut, des spectres d'absorption des matières colorantes. Les deux spectres, le spectre type et celui dont on recherche l'origine, sont produits par une seule source de lumière; des cuves construites d'après les mêmes principes que celles du colorimètre ordinaire de Duboscq, munies de plongeurs, permettent de faire la comparaison des intensités de coloration sous des épaisseurs variables de liquides, et une ouverture à volet sert à faire varier l'intensité de l'un des faisceaux.

Appareil pour les dosages d'alcool par distillation. — On a réuni ensemble quatre appareils de Gay-Lussac sur un support unique; une cuve alimentée par un fort courant d'eau froide sert de réfrigérant aux quatre serpentins. Des brûleurs à gaz sont disposés à demeure sous les ballons portant des numéros correspondant à ceux des fioles jaugées de 100 centimètres cubes, qui reçoivent le produit des distillations. L'appareil est complété par des alcoomètres, un thermomètre, une table de corrections, et par une fiole jaugée de 200 centimètres cubes pour le mesurage des liquides à distiller. Ce dispositif permet à un seul chimiste de conduire à la fois quatre distillations; en outre, il est très stable et tient fort peu de place.

Ébullioscope à double paroi de M. Dupré. (Alvergniat, constructeur.) — Cet instrument sert à déterminer la richesse alcoolique des vins d'après leur point d'ébullition. La seconde paroi protège la chaudière contre les courants d'air et rend plus certaines les indications de l'ébullioscope. Le thermomètre donne directement les dixièmes de degrés; il porte les points 0 et 100 qui peuvent toujours être vérifiés. La courbe tracée sur un tableau qui accompagne l'appareil donne directement le degré alcoolique en fonction de la température d'ébullition, après correction de la pression atmosphérique.

La détermination du degré alcoolique d'un vin exige environ cinq minutes.

Pipettes jaugées et burettes graduées à déversement, de M. Dupré, pour prises d'essais et analyses par les liqueurs titrées. (Alvergniat, constructeur.) — Les prises d'essais des substances liquides se font généralement en volumes. Quand les analyses à faire sont nombreuses, l'emploi des pipettes jaugées ordinaires est fatigant, et la moindre distraction de l'opérateur peut donner lieu à des erreurs graves; enfin les pipettes ordinaires se remplissent toutes par succion, et leur emploi peut servir à la propagation de certaines maladies contagieuses quand des chimistes différents ont à se servir du même instrument. Les pipettes jaugées à déversement ont l'avantage

d'être automatiques et, par suite, les mesurages plus rapides et toujours uniformes.

Pour opérer, on enlève le bouchon de la bouteille contenant l'échantillon et on le remplace par un bouchon conique qui porte la pipette; on presse sur la poire en caoutchouc, la pipette se remplit et l'excédent du liquide s'écoule par le trop-plein; on vide la pipette en ouvrant le robinet. On répète cette opération pour rincer l'instrument avec le liquide à essayer; puis, en opérant comme il vient d'être dit, on procède à toutes les prises d'essais nécessaires à l'analyse. Pour un lait, par exemple, pendant que l'instrument est sur la bouteille, on prend à la suite l'une ou l'autre des trois prises d'essais destinées à déterminer l'extrait et les cendres, le beurre, le sucre de lait. En moins d'une demi-heure, on peut faire les soixante prises d'essais correspondant à vingt échantillons de lait.

La collection exposée comprend les pipettes jaugées pour le vin et le lait, pour les liqueurs titrées (Fehling); les burettes graduées sont établies sur le même principe, les flacons servent eux-mêmes de supports, le trop-plein ramène l'excédent de la liqueur dans le flacon d'où elle avait été extraite; l'emploi de ces burettes tend à se généraliser dans les laboratoires qui ont à faire un grand nombre d'analyses, et nous constatons chaque jour son succès auprès des chimistes qui visitent notre exposition.

Les pipettes de 90 centimètres cubes et de 100 centimètres cubes pour l'acide acétique dilué, qui sert à la coagulation du lait et pour le mélange éthéro-alcoolique destiné au dosage du bitartrate de potasse dans les vins, sont installées sur des supports spéciaux en bois.

Bain-marie pour lactobutyromètre Marchand, avec régulateur de M. Dupré. (Alvergniat, constructeur.) — Le bain-marie est une cuve en cuivre rectangulaire, divisée en soixante compartiments destinés chacun à recevoir un lactobutyromètre; il est chauffé à 44 degrés, et cette température est maintenue constante par le régulateur. Celui-ci est une modification du régulateur à vis très usité dans les laboratoires; dans le modèle généralement adopté, la vis de réglage est placée sur le côté et au-dessous de la surface du mercure; cette disposition permet des entrées d'air qui dérèglent souvent l'instrument. Dans le modèle adopté par le laboratoire, la vis a été placée verticalement et le déréglage par l'air a été complètement évité. De plus, la vis a été recouverte d'un tube qui la protège contre les contacts accidentels qui peuvent aussi produire un changement dans le niveau du mercure.

Four à incinération de M. Dupré. — Wiesnegg a construit, sur les indications de M. Dupré, un moufle à section carrée de grande dimension; sa capacité permet d'y faire en même temps l'incinération d'un grand nombre d'échantillons. L'appareil de chauffage par le gaz vient d'être modifié de manière à éviter complètement la flamme fuligineuse; un robinet à vis, dont la tête est dévissée, permet de maintenir la température au rouge naissant.

Le moufle que nous venons de décrire est surmonté d'un bain de sable qui permet d'utiliser pour les évaporations la chaleur perdue.

Support et coupelles de M. Dupré. (Pellin, constructeur.) — Les recherches spectrales sont pénibles et délicates, surtout lorsqu'on observe en faisant jaillir l'étincelle d'induction à travers les liquides que l'on veut étudier. M. Dupré a rendu ces essais plus faciles et plus rapides à l'aide d'un dispositif comprenant de petites coupelles en verre montées sur des tiges de platine qui peuvent être rapidement lavées dans les acides, et d'un support spécial qui maintient les coupelles pleines de liquide devant la fente du spectroscope. Les diverses parties de ce support sont isolées électriquement les unes des autres et du spectroscope sur lequel il est directement fixé; des pinces à ressort établissent les contacts et facilitent le remplacement successif des coupelles, sans qu'on ait à craindre un décentrage et sans qu'il soit besoin de rattacher sans cesse les fils de la bobine d'induction.

Dyaliseurs de M. Dupré. (Alvergnat, constructeur.) — La dyalise permet d'isoler certains principes contenus dans les matières alimentaires (vins, sirops, confitures, etc.). Cette opération était très longue avec les anciens appareils, sorte de tambourins à monture de verre, dont la peau était remplacée par une membrane en parchemin végétal; la durée de l'opération a été réduite de plus de moitié en augmentant considérablement la surface dyalisante, à laquelle on a donné la forme d'un prisme très aplati, et en opérant dans un courant d'eau.

L'appareil se compose d'un cadre en laiton nickelé sur lequel on fixe, au moyen de pinces spéciales, une poche en papier-parchemin, formée d'un rectangle plié en deux dans le sens de sa longueur, et le nouveau rectangle est replié deux fois sur lui-même à chaque extrémité. Le liquide à dyaliser est versé dans cette poche, qui est placée dans une cuve rectangulaire très étroite, munie d'une tubulure inférieure donnant sortie au courant d'eau qui arrive par la partie supérieure.

Appareil pour mesurer le degré aleurométrique des farines. (Alvergniat, constructeur.) — On a réuni dans un bain d'huile unique quatre appareils Bolland, de telle sorte qu'un seul opérateur peut faire quatre essais à la fois. L'appareil est chauffé au gaz et un régulateur de M. Dupré maintient constante la température de 160 degrés nécessaire aux essais.

Voluménomètre à réservoir mobile de M. Dupré. (Alvergniat, constructeur.) — Cet appareil sert à la détermination de la densité de certaines denrées : cafés, poivres, légumes secs, etc. Il comporte la même précision que le voluménomètre de Regnault, dont il n'est qu'une modification; les changements apportés à cet instrument par M. Dupré ont rendu sa manœuvre plus rapide et plus facile.

Appareil de M. Dupré pour le dosage de l'acide carbonique en poids. — Cet appareil fonctionne avec un seul réservoir à acide sulfurique au lieu de deux; une partie de l'acide qui peut se vider jusqu'à un trop-plein sert à la décomposition des carbonates; le restant sert à dessécher l'acide carbonique formé. L'appareil est très léger, toutes les pièces peuvent être facilement séparées les unes des autres pour les nettoyer; enfin la position du réservoir unique sur l'axe donne à l'appareil une grande stabilité.

Appareil de M. Dupré pour le dosage de l'azote dans les matières organiques. (Alvergniat, constructeur.) — Cet appareil date déjà d'une douzaine d'années. Il s'est répandu dans les laboratoires de chimie organique. Il a rendu plus commode l'application de la méthode de Dumas en dispensant de l'emploi de la cuve à mercure et en évitant aux chimistes le contact de la solution de potasse.

Uréomètre de M. Dupré. — Cet appareil est une modification à l'uréomètre de M. Yvon. Le réservoir mobile dispense de la cuve profonde qui accompagne l'instrument de ce savant et a réduit au minimum la quantité de mercure nécessaire aux essais.

Appareil à épuisement de M. Dupré. (Alvergniat, constructeur.) — Dans les analyses de lait, de chocolat, etc., certains principes doivent être enlevés par des dissolvants, tels que l'éther, la benzine, etc. Cet appareil permet de faire simultanément quatre épuisements et de récupérer le dissolvant employé.

Quatre de ces appareils fonctionnent au laboratoire : un seul chimiste peut effectuer, par exemple, à la fois les dosages du beurre de seize échantillons de lait. Quand l'appareil est chargé, il fonctionne pendant la journée sans aucune surveillance; lorsque les épuisements sont terminés, on fait basculer l'appareil d'avant en arrière, on ouvre quatre robinets à vis, et le dissolvant, au lieu de refluer, distille et va se condenser dans un réservoir entouré d'eau froide.

Cet appareil est accompagné d'un support et d'entonnoirs à robinets dans lesquels on place des filtres plissés et 90 centimètres cubes d'acide acétique dilué; on y verse alors, au moyen de la pipette à déversement, 10 centimètres cubes de chacun des laits à essayer : le coagulum ainsi obtenu est séché et introduit dans les appareils à épuisement, tandis que le petit lait sert au dosage de la lactine. Grâce à ces dispositions, le dosage exact du beurre en poids a été rendu presque aussi rapide que le dosage approximatif par le lactobutyromètre Marchand.

Microscope photographique de M. Dupré. (Pellin, constructeur.) — Cet appareil se compose de trois parties : une lanterne contenant une lampe électrique, système Soleil; un grand microscope, dont la vis à mouvement lent porte une tête divisée qui permet de faire la correction de foyer des objectifs; enfin un chariot portant la chambre noire.

L'ensemble de l'appareil permet de faire faire sans tâtonnement les photographies microscopiques par des opérateurs ordinaires; les diverses parties de l'appareil restent toujours centrées et le parallélisme de la platine du microscope et du châssis est assuré.

Réfractomètre de M. Dupré. (Pellin, constructeur.) — Cet instrument et la courbe qui l'accompagne permettent à un opérateur non exercé de déterminer en cinq minutes au plus l'indice de réfraction d'une substance avec une grande précision.

Dans cet instrument, les déviations sont toujours observées dans les deux positions suivantes : incidence et émergence normales au prisme le moins réfringent; ces deux positions sont réalisées mécaniquement et évitent la recherche du minimum de déviation qu'on est obligé de faire avec les autres appareils.

Appareil de M. Dupré pour déterminer la densité des gaz par leur vitesse d'écoulement. (Alvergniat, constructeur.) — Cet appareil permet de déterminer la densité des gaz par la méthode de Bunsen, en éliminant les causes d'erreurs provenant de l'observateur. Celui-ci n'a qu'à tourner un robinet et à lire la durée de l'écoulement; le départ et l'arrêt du compteur de temps sont produits automatiquement par l'électricité.

Appareil de M. Dupré pour la distillation fractionnée dans le vide. (Alvergniat, constructeur.) — Cet appareil se distingue des anciens appareils par deux organes nouveaux : la colonne à fractionner, qui opère la séparation des vapeurs par simple déflegmation dans un cylindre annulaire, de section décroissante, en évitant les surchauffes et les décompositions qui peuvent en résulter; le distributeur, tout en verre, qui permet de recueillir les diverses fractions, sans interrompre l'opération.

Chalumeau à essence pour l'essai des ignifuges dans les théâtres. — Ce chalumeau, très portatif, permet de faire avec toute la sécurité désirable les essais d'ininflammabilisation prescrits par l'ordonnance des théâtres.

Galvanomètre Desprez, modifié par M. Picou. (Carpentier, constructeur.) — Cet instrument, très portatif, sert à faire dans les théâtres les essais d'isolement des canalisations électriques, conformément à l'ordonnance du 17 avril 1888.

Bâtons de craie albuminée de MM. A. Gauthier et Ch. Girard pour la recherche des matières colorantes dans les vins. — On les prépare en trempant dans de l'albumine diluée au dixième des bâtons de craie ordinaire et laissant sécher à l'air, puis à 100 degrés. On a soin de gratter la surface du bâton pour enlever la couche imperméable d'albumine coagulée.

En déposant sur cette surface poreuse une ou deux gouttes du vin à examiner, on

observe que la matière colorante forme avec la chaux et l'albumine une laque colorée, dont la nuance peut fournir des indications sur la nature des matières colorantes ajoutées frauduleusement. C'est ainsi que la fuchsine donne une tache rose, l'orseille une tache violette, etc.

Le laboratoire municipal avait exposé en outre des tableaux statistiques, des documents administratifs et scientifiques, un album de photographies micrographiques très complet et le plan de l'établissement.

Un certain nombre de machines n'étant pas transportables, on avait dû en exhiber seulement le dessin.

Tableau représentant le générateur de vapeur et l'autoclave à stériliser. — Le générateur de vapeur du laboratoire sert à la fois à la préparation de l'eau distillée, à chauffer à 122 degrés l'autoclave à stériliser et enfin à fournir au laboratoire de la vapeur dont la pression peut aller jusqu'à 8 kilogrammes.

Tableau représentant l'étuve à fermentation. — Cette étuve est à double paroi; elle est chauffée par un thermo-siphon; la constance de la température est obtenue par un régulateur d'Arsonval.

On voit par l'ensemble de cet exposé que le laboratoire est chargé d'attributions diverses se rattachant toutes aux questions d'hygiène. Depuis sa création, un grand nombre de municipalités de province et des nations étrangères se sont adressées au laboratoire pour obtenir des renseignements complets sur son fonctionnement, en vue de la création d'établissements similaires.

C. F. E.

§ 7.

SOCIÉTÉS D'HYGIÈNE.

Les progrès de l'hygiène, dont l'Exposition témoignait d'une manière si considérable ainsi qu'on vient de le voir, ont été puissamment aidés par les travaux des Sociétés d'hygiène, instituées depuis plusieurs années dans les divers pays.

Trois de ces Sociétés figuraient, par leurs publications et des indications spéciales, dans la classe 64; ce sont : pour la France, la Société française d'hygiène et la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle de Paris; pour la Belgique, la Société royale de médecine publique du royaume de Belgique.

I. Société française d'hygiène.

La première en date, la Société française d'hygiène a tenu sa première réunion le 7 mai 1877. Aux termes de ses statuts, elle a pour but « l'étude la plus variée et la vulgarisation la plus large des questions afférentes au bien-être de l'homme (individuel et social) et à la salubrité publique. » Elle est présidée par M. Marié-Davy.

En dehors de ses séances, elle a organisé pendant quelques années un établissement vaccinal où se faisaient, tous les mardis, des séances de vaccinations et de revaccinations gratuites avec les deux sortes de vaccin, et dans lequel elle expédiait également du vaccin à prix réduit. Elle avait aussi institué un laboratoire d'analyses et d'essais.

Depuis sa fondation, elle a fait paraître, à la suite de concours spéciaux, un grand nombre de petites brochures de propagande, dont une sur l'hygiène et l'éducation de la première enfance a été tirée, en plusieurs éditions, à un nombre considérable d'exemplaires et publiée en plusieurs langues.

Ses travaux sont publiés régulièrement dans le *Journal d'hygiène,* fondé et dirigé par M. le docteur de Pietra-Santa; elle tient une séance par mois.

II. Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle de Paris.

Sept semaines après la Société française d'hygiène, le 27 juin 1877, la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle de Paris tenait sa première séance. Elle a été instituée pour l'étude approfondie et la solution de toutes les questions d'hygiène et de salubrité, de médecine et de police sanitaire, nationales et internationales,

d'épidémiologie et de climatologie, d'hydrologie, de statistique médicale et particulièrement d'hygiène de profession; en un mot, de toutes les questions afférentes à la médecine sociale.

Essentiellement scientifique, elle est ouverte à tout savant qui, par ses titres, ses études et sa compétence spéciale, est capable d'apporter un concours efficace à ses travaux; ainsi, médecins, vétérinaires, chimistes, physiciens, météorologistes, ingénieurs, architectes, sont appelés à en faire partie.

Aussi ses présidents annuels ont-ils été successivement recrutés parmi ces diverses sciences dont l'hygiène utilise les applications; elle a été successivement présidée par MM. le docteur Bouchardat, le docteur Gubler, Bouley, Émile Trélat, docteur Brouardel, docteur Rochard, docteur Proust, docteur Gariel, Wurtz, docteur Ulysse Trélat, docteur Léon Colin, docteur Grancher, docteur Th. Roussel et docteur G. Lagneau.

Cette Société a organisé les congrès internationaux d'hygiène à Paris en 1878 et en 1889; elle a pris une part active aux congrès internationaux d'hygiène de Tunis (1880), Genève (1882), La Haye (1884), Vienne (1887).

C'est elle qui avait organisé l'exposition d'hygiène urbaine à la caserne Lobau en 1886, exposition à laquelle on a généralement attaché une très grande importance et qui a exercé une influence considérable sur le développement du génie sanitaire en France. On peut dire sans exagération qu'elle a permis à notre industrie sanitaire de prendre l'essor dont nous venons de relater les résultats dans le cours de ce rapport.

La Société publie ses travaux dans la *Revue d'hygiène et de police sanitaire*, dirigée par M. le docteur E. Vallin et éditée par M. G. Masson. Les séances sont mensuelles et la Société est, en outre, divisée en six comités (hygiène de l'enfance, hygiène urbaine et rurale, hygiène industrielle et professionnelle, prophylaxie des maladies contagieuses, hygiène alimentaire, hygiène internationale et hygiène administrative, démographie et statistique); chacun d'eux se réunit également une fois par mois.

Elle a publié, en 1882, un ouvrage intitulé : *L'étude et les progrès de l'hygiène en France de 1878 à 1882*.

La Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle de Paris était hors concours à l'Exposition; son président en 1889, deux de ses anciens présidents, ses deux secrétaires généraux et plusieurs de ses membres faisaient partie du jury.

III. Société royale de médecine publique du royaume de Belgique.

La Société royale de médecine publique du royaume de Belgique a été fondée en 1879, par MM. les docteurs Feigneaux (de Bruxelles) et Hyacinthe Kuborn (de Seraing-lez-Liège).

Elle a pour but fondamental :

1° De rechercher les causes des décès par maladies de toute espèce; elle publie à cet effet un *bulletin trimestriel;*

2° De dresser la topographie médicale du royaume, zone par zone, pour aider à cette œuvre;

3° De relever, jour par jour, dans plus de cent stations installées dans des lieux d'élection, les variations météorologiques et ozonométriques;

4° Subsidiairement, de signaler, tous les mois, dans des *tablettes mensuelles,* pour chacun des 208 cantons du royaume, les maladies saisonnières, transmissibles ou épidémiques qui y ont fait leur apparition.

Au point de vue de l'œuvre de la Société, il n'est tenu aucun compte des divisions administratives, purement arbitraires ou nominales; le royaume est réparti en 13 zones géologiques, lesquelles, en dehors de la nature du sol et du sous-sol, offrent entre elles des différences assez marquées au point de vue des altitudes, de l'industrie et de l'agriculture.

Il y a lieu d'attirer l'attention sur la collection des *bulletins* (obituaires) *trimestriels,* dans lesquels sont consignés, d'après leurs causes, les décès de toute nature, avec l'âge, le sexe, l'état civil du sujet, le caractère sporadique, épidémique, héréditaire, etc., de la maladie. Cet état mensuel est garanti authentique par la signature du médecin.

Un tableau médical de ce genre figure, à titre de spécimen, dans les pièces de l'exposition. On y trouve même, à la colonne *Observations,* les appréciations cliniques du praticien.

Jamais un seul des 500 ou 600 médecins qui fournissent à l'œuvre leur bulletin obituaire n'a été arrêté par le scrupule du secret médical.

Voici pourquoi :

Le bulletin ne mentionne aucun nom. A part les villes de plus de 50,000 habitants, — il y en a une dizaine en Belgique, — ces relevés se font par zone. Or il n'est aucune des 13 zones qui n'empiète, par ses caractères, sur deux, trois, quelquefois quatre provinces, et la même province fait ainsi partie de deux ou trois zones différentes. Par exemple, la zone XII, dite *des Ardennes,* est constituée par une longue bande faisant emprise dans les provinces de Namur, de Luxembourg et de Liège.

Enfin les maladies causes de décès sont relevées par un médecin attaché au bureau scientifique central de la Société à Bruxelles. Il les range par trimestre et par zone, en les faisant suivre d'un rapport analytique. Ce sont là les données importantes qui figurent dans les *bulletins trimestriels.*

C'est dans ces conditions que le corps médical belge, réuni en assemblée scientifique annuelle de la Société de médecine publique, a déclaré, il y a plus de dix ans, que le secret médical n'était nullement intéressé ici.

L'ensemble de ces bulletins a permis à la Société, opérant sur environ 110,000 décès de causes authentiques, de commencer à établir, pour chaque zone, la mortalité due aux maladies suivantes :

L'alcoolisme, la syphilis infantile, la tuberculose, la scrofule, les maladies car-

diaques, celles du cerveau et de la moelle, l'épilepsie, les affections cancéreuses, la cirrhose, la maladie de Bright.

Le Gouvernement belge était saisi d'un projet de loi sur la prostitution. Il provoqua une enquête, fit opérer des relevés dans les hôpitaux civils et militaires. Mais les intéressés célant souvent la vérité, surtout quant à la source de la contagion, on mit en doute l'exactitude de l'enquête dirigée de ce côté. Sur l'invitation de la Commission, la Société de médecine publique, bien qu'elle n'eût que quinze ou seize mois par devers elle, s'adressa à ses membres médecins. Elle leur demandait de consigner pendant toute cette période tous les cas de maladies vénériennes qu'ils rencontreraient dans leur *clientèle privée,* en signalant les origines de la contagion, que les clients ne cèlent pas ordinairement aux médecins de leur choix à l'encontre de ce qui se fait dans les services militaires ou les hôpitaux civils. C'est ainsi que la Société a pu présenter à la Commission générale d'enquête le tableau dont il s'agit, avec le rapport de M. le docteur Schrevens, et dont tous les éléments sont garantis par des signatures médicales.

On voit quelle est la puissance morale de cette Société, par ses publications, ses enquêtes continuelles et ses réunions annuelles. Elle est une preuve des services que de telles réunions peuvent rendre pour les œuvres d'hygiène.

§ 8.

ÉCOLES DE PLOMBERIE SANITAIRE.

En matière de salubrité des habitations, c'est aux particuliers, d'une part, et aux pouvoirs publics, d'autre part, qu'il appartient de réaliser la grande réforme de la salubrité de l'habitation. Il n'y a que des avantages pour les propriétaires à s'en préoccuper plus qu'ils ne le font d'ordinaire. Il faut noter à cet égard l'institution, en Angleterre, de ces sociétés privées qui ont pour but de garantir la salubrité des maisons moyennant une sorte de prime annuelle, analogue aux primes d'assurance contre l'incendie, et l'on ne voit pas pourquoi les maisons ne porteraient pas sur leur façade extérieure une plaque bien visible, indiquant qu'elles sont assurées contre l'insalubrité. Ces compagnies anglaises, fondées par un ingénieur sanitaire du plus rare mérite, le regretté Fleeming Jenkin, installent d'abord la maison dans de bonnes conditions de salubrité, puis s'assurent périodiquement, moyennant un abonnement modique, du bon fonctionnement des appareils. Elles font, par exemple, l'épreuve des tuyaux de vidange, des tuyaux de chute et des drains, pour s'assurer s'ils sont bien à la fois imperméables à l'air et imperméables aux fluides ; ces épreuves se font à l'aide d'huile de menthe de Mitcham, dans l'eau bouillante, soit par la fumée ou à l'aide de l'eau (voir p. 124). On a voulu aussi, en Angleterre et plus récemment aux États-Unis, que les personnes chargées de la pose et de l'entretien des appareils de salubrité fussent en possession de connaissances spéciales; de là, l'institution d'ingénieurs sanitaires et même de plombiers sanitaires ayant conquis un diplôme particulier dans des écoles qui leur sont particulièrement affectées. A New-York, une loi, en date du 4 juin 1881, a prescrit que tout plombier exerçant sa profession dans cette ville se présenterait en personne, ferait enregistrer son nom et son adresse, de même que tout changement d'adresse et de domicile, et ferait preuve des connaissances nécessaires pour exercer sa profession, conformément aux prescriptions sanitaires.

Parmi les exposants de la classe 64, le jury a eu du plaisir à compter la Chambre syndicale des ouvriers plombiers-couvreurs-zingueurs du département de la Seine.

C'est en novembre 1886 qu'avec l'aide de l'Association polytechnique, cette chambre inaugura ses écoles de plomberie sanitaire par une remarquable conférence d'Alfred Durand-Claye.

Aidée par une subvention du Conseil municipal et grâce au dévouement persévérant de M. Louis Masson, inspecteur de l'assainissement, et du président de la chambre

syndicale, M. H. Portailler, cette école réunit depuis cette époque, chaque semaine, un grand nombre d'ouvriers pour suivre les cours qui y sont faits tous les soirs.

L'enseignement comprend : 1° la plomberie sanitaire (conduite de distribution des eaux, plomberie de l'habitation et évacuation des eaux usées, couvertures en tuiles, plomb, zinc et ardoises), tous les jeudis, à 8 heures du soir, par M. Louis Masson, inspecteur de l'assainissement de Paris ;

2° De technologie (l'eau, le gaz, étude des matériaux divers), tous les quinze jours, le jeudi, à 8 heures du soir, par M. Peisse, ingénieur civil ;

3° L'hygiène de l'habitation, tous les quinze jours, le jeudi, à 9 heures du soir, par M. le docteur A.-J. Martin ;

4° Le dessin, les lundi et samedi, de 8 à 10 heures du soir, par MM. G. Basset et Lefébure, ingénieurs civils ;

5° Un cours pratique du travail du plomb et du zinc, les mercredi et vendredi, de 8 à 10 heures du soir, par les professeurs ouvriers membres de la chambre syndicale.

Les cours du jeudi sont ouverts aux ouvriers de la corporation et à toute personne s'occupant, à un titre quelconque, de plomberie ou de l'assainissement des habitations.

Le cours de dessin est réservé seulement aux compagnons et apprentis. On s'inscrit tous les mardis, à 8 heures du soir, au siège de la chambre syndicale.

Le cours pratique est réservé aux ouvriers syndiqués.

La chambre syndicale est ouverte et accessible à tous les ouvriers et apprentis de la corporation.

Ce sont les élèves de cette école qui ont exécuté les travaux de plomberie de la *maison salubre* du pavillon de la Ville de Paris à l'Exposition ; ces travaux ont été très remarqués pour le soin, le fini et la parfaite entente de leur exécution.

Il existe aussi, à Paris, une école du soir organisée par la chambre syndicale des entrepreneurs de plomberie. Celle-ci n'avait pas exposé dans la classe 64, mais dans la classe de l'enseignement technique (voir le rapport de cette classe).

IMPRIMERIE NATIONALE.

ASSISTANCE PUBLIQUE

RAPPORT

PAR

M. HENRI NAPIAS

CHAPITRE II.

ASSISTANCE PUBLIQUE.

I.

L'exposition des objets et documents relatifs à l'assistance publique à l'Exposition universelle de 1889 avait deux centres principaux : 1° le pavillon de l'hygiène et de l'assistance à la place des Invalides; 2° l'un des pavillons de la ville de Paris au Champ de Mars. Mais beaucoup d'objets ou de documents se trouvaient disséminés çà et là et même s'étaient égarés dans d'autres classes. Beaucoup se trouvaient à la belle et importante classe de l'économie sociale, et, en effet, il était possible de considérer telle ou telle œuvre, soit au point de vue de l'assistance, soit au point de vue de l'économie sociale, avec d'égales raisons; le mieux eût été sans doute de les considérer à ces deux points de vue à la fois. Les sections étrangères, d'autre part, avaient fait à l'assistance publique une place un peu étroite et si elles renfermaient, particulièrement dans les sections belge, anglaise, austro-hongroise, mexicaine, portugaise, des documents dont quelques-uns avaient une très réelle valeur, ils étaient bien peu nombreux en comparaison de ceux fournis par notre pays.

Il y a lieu de se demander si cela n'est pas explicable, si cette pauvreté relative des œuvres d'assistance étrangère dans une exposition internationale ne tient pas à ce que les hôpitaux, hospices, administrations charitables, œuvres de bienfaisance diverses, se rendent justement compte de la figure un peu effacée que font leurs tableaux et leurs graphiques au milieu de leurs sections respectives où tant d'objets brillants sollicitent le regard et détournent l'attention; si, enfin, il ne conviendrait pas, dans l'avenir, de détacher la classe 64 de chacune des sections étrangères et de grouper ces classes autour de l'exposition française spéciale? Il n'est pas douteux que ceux que les études d'assistance publique intéressent et occupent depuis longtemps trouveraient plus de commodité pour leur étude dans cette disposition, et il est certain que les gens non initiés et jusque-là indifférents trouveraient, dans la comparaison facile que la proximité des classes 64 de chaque pays favoriserait, un intérêt qui ne serait pas sans utilité.

L'exposition de la classe 64 à l'esplanade des Invalides, si visitée, fournit de cela une irrécusable preuve. Si les berceaux qui y figuraient avaient été disséminés parmi les meubles, les objets de vannerie ou les objets de l'exposition rétrospective; si la collection de biberons avait été répartie entre les classes où se trouvaient la verrerie, la faïence, le travail du bois, la bimbeloterie; s'il avait fallu chercher les plans et maquettes des dispensaires, hôpitaux, crèches, asiles d'aliénés, etc., soit à l'architecture ou dans les expositions des villes, aucun de ces objets n'aurait attiré l'attention du public au même degré.

Il semblerait donc sage de grouper, lors de la prochaine Exposition internationale, tout ce qui dans les diverses sections intéressera l'assistance publique. Cela favoriserait un classement plus méthodique et, sachant qu'ils ne seront plus isolés, perdus entre une vitrine de joaillerie éblouissante et un étalage de tapis aux vives et chatoyantes couleurs, les établissements de bienfaisance de l'étranger ne manqueraient pas de participer à cette exposition.

Même on peut se demander si, sans attendre une prochaine exposition universelle, une exposition internationale spéciale de l'assistance publique ne pourrait pas être, quelque jour, organisée par les soins du Ministère de l'intérieur de qui dépend l'assistance, et si ça ne serait pas le moyen le plus pratique, le plus instructif, de faire une enquête complète sur l'organisation et le fonctionnement des services d'assistance et des œuvres privées dans tous les pays civilisés. On parle, non sans raison, de la nécessité pour les œuvres de bienfaisance de se grouper et de s'entendre afin de perfectionner les moyens d'action et d'éviter les doubles emplois; n'y aurait-il pas autant d'utilité à comparer ce qui s'est fait dans chaque pays, de rechercher quelles lois, quelles méthodes sont les meilleures, quels plans d'hôpitaux et d'hospices, quels objets mobiliers destinés aux malades doivent être préférés? Ça serait là une exposition où les philanthropes et les économistes, les administrateurs et les constructeurs, et avec eux tous ceux qui se sentent au cœur des sentiments charitables et à l'esprit des pensées de bienfaisance et de solidarité humaine, où tout ce qui pense, enfin, trouverait à apprendre les moyens de faire le bien en admirant combien de gens s'ingénient chaque jour à en inventer de nouveaux. Ne serait-ce point aussi une entremise bien digne de notre pays qui, le premier, il y a cent ans, faisait entendre, par la bouche de La Rochefoucauld-Liancourt, cette belle parole et toute nouvelle : « Jusqu'ici l'assistance n'a été regardée que comme un bienfait; elle est un devoir. »

Telle qu'elle se présentait à l'Exposition universelle de 1889, l'assistance publique offrait encore un intérêt de premier ordre : elle permettait d'apprécier d'utiles inventions et d'ingénieux perfectionnements parmi les objets exposés dans les sections étrangères; elle permettait surtout de constater l'importance des œuvres privées de notre pays, le développement chaque jour plus grand de nos services publics, le perfectionnement de notre outillage, et de mesurer le chemin parcouru depuis 1878.

Nous indiquerons, chemin faisant, les principales améliorations.

Disons tout de suite que leur étude permet de dégager quatre grands faits : 1° Activité plus grande et plus féconde dans l'administration de l'assistance publique; 2° Importance du développement des œuvres destinées à protéger l'enfance; 3° Modifications dans la construction et l'ameublement des établissements hospitaliers en vue de sa prophylaxie et de l'antiseptie; 4° Création et développement de sociétés de secours pour les blessés militaires.

La Justice, la Charité, la Science, le Patriotisme se montrent associés dans ce grand progrès de l'assistance publique.

II.

La direction de l'assistance publique pour toute la France est placée dans les attributions du Ministère de l'intérieur. L'action du Ministre s'exerce par la direction qu'il imprime à l'assistance sur tout le territoire de la République, par la régie directe d'un certain nombre d'établissements, par les instructions et les ordres qu'il donne aux préfets, par le choix des fonctionnaires qui sont à sa nomination, par le contrôle qu'il est en droit d'exercer sur tous les établissements ou services, soit publics, soit privés, par les inspections qu'il fait faire, et enfin par la distribution des fonds dont il peut disposer et qui lui sont attribués par la loi du budget ou par les lois spéciales.

Les affaires de la direction sont d'ailleurs réparties en quatre bureaux, dont voici les attributions respectives :

1er BUREAU. — ÉTABLISSEMENTS NATIONAUX DE BIENFAISANCE. — ALIÉNÉS.

Établissements généraux de bienfaisance administrés sous l'autorité immédiate du Ministre : Hospice national des Quinze-Vingts et Clinique ophtalmologique; Maison nationale de Charenton; Institutions nationales des Sourds-Muets de Paris, de Bordeaux et de Chambéry; Institution nationale des jeunes-aveugles de Paris; Hospice national du Mont-Genèvre; Asiles nationaux de Vincennes et du Vésinet et asile Vacassy. — Personnel, administration, comptabilité et contentieux de ces établissements. — Asile Antoine Königswarter. — Bourses, pensions, admissions gratuites. — Aliénés : asiles publics; personnel, administration et comptabilité de ces établissements. — Asiles privés; surveillance. — Domicile de secours et police des aliénés. — Aliénés étrangers; rapatriement et remboursement des dépenses. — Extinction de la mendicité. — Dépôts de mendicité. — Maisons de refuge. — Institutions départementales et écoles de jeunes aveugles et de sourds-muets. — Distribution du crédit réservé aux indigents sans domicile de secours.

2e BUREAU. — SERVICES DE L'ENFANCE.

Sociétés de charité maternelle, sociétés protectrices de l'enfance et crèches : approbation, reconnaissance comme établissements d'utilité publique, statuts, règlements, subventions, dons et legs, etc. — Enfants assistés : personnel de l'inspection départementale; nominations, changements, révocations, traitements. — Fixation des frais d'inspection et de surveillance; règlement des dépenses intérieures et des fondations spéciales; rapatriement et domicile de secours. — Enfants protégés : application de la loi du 23 décembre 1874.

3e BUREAU. — HOSPICES COMMUNAUX. — ÉTABLISSEMENTS ET BUREAUX DE BIENFAISANCE. LOI DU 5 AVRIL 1884 : SALUBRITÉ PUBLIQUE.

Service de la médecine gratuite en faveur des indigents des campagnes. Associations et établissements particuliers de bienfaisance. — Œuvres d'utilité publique : demandes en reconnaissance et approbation des règlements; contentieux de ces divers services. — Secours aux établissements et institutions de bienfaisance. — Hospices, hôpitaux : création, réunion et séparation de ces établissements. — Maisons départementales d'accouchement. — Bureaux de bienfaisance. — Règlement des budgets des établissements de bienfaisance ayant 3 millions au moins de revenus ordinaires (loi du 5 avril 1884). — Fixation des traitements des receveurs des établissements communaux de bienfaisance. — Legs et donations. — Expropriations pour cause d'utilité publique. — Comptabilité; contentieux; pourvois. — Tournée des inspecteurs généraux des établissements de bienfaisance; suite à donner à leurs rapports. — Emprunts des établissements de bienfaisance tombant sous l'application de l'article 119 de la loi du 5 avril 1884. — Aliénations, partages et transactions, relativement aux bois soumis au régime forestier. — Personnel des commissions administratives (exécution de la loi du 5 août 1879). — Organisation du service hospitalier militaire dans les hôpitaux civils. — Exécution de la loi du 7 juillet 1877 et du décret réglementaire du 1er août 1879. — Application, au point de vue de la salubrité publique et en ce qui concerne le Ministère de l'intérieur, des articles 97 et 99 de la loi du 5 avril 1884.

4e BUREAU. — SOCIÉTÉS DE SECOURS MUTUELS.

Sociétés de secours mutuels approuvées et autorisées [1]. — Statuts et modifications statutaires. — Reconnaissance comme établissements d'utilité publique. — Vérification

[1] Les sociétés de secours mutuels viennent d'être détachées de la direction de l'assistance publique pour être rattachées à la direction du personnel et du secrétariat.

des comptes annuels des sociétés. — États statistiques. — Suspension, dissolution, liquidation et attribution des fonds de retraites des sociétés. — Pourvois devant le Conseil d'État au contentieux. — Dons et legs. — Dotation. — Constitution des caisses de retraites. — Autorisation de versements. — Répartition des subventions proportionnelles. — Envoi des comptes de situation des caisses de retraite. — Liquidation des pensions viagères des sociétaires. — Envoi des titres de rentes. — Duplicata des titres de rente perdus. — Actes de décès. — Réintégration aux caisses des retraites des fonds affectés aux pensions des titulaires décédés. — Assurances collectives en cas de décès. — Récompenses honorifiques. — Rapport annuel au Président de la République.

Monts-de-piété : création de ces établissements; modifications des statuts.

L'inspection des établissements de bienfaisance s'exerce par cinq inspecteurs généraux des services administratifs, qui, indépendamment de leurs inspections, se réunissent en comité consultatif qui procède par voie d'avis. Ils n'ont à délibérer que sur les questions qui leur sont soumises par le Ministre. Ils peuvent être consultés par lui sur toutes les questions relatives à l'organisation et au fonctionnement des services; ils doivent l'être : sur la confection et revision des règlements généraux des établissements de bienfaisance, sur les règlements intérieurs des asiles publics d'aliénés, sur la création et les règlements des dépôts de mendicité, sur les travaux à exécuter dans les asiles publics d'aliénés, sur les travaux de construction des hôpitaux et hospices.

Depuis 1888, par décret du 11 mai, il a été institué un conseil supérieur de l'assistance publique chargé de l'étude et de l'examen de toutes les questions qui lui sont renvoyées par le Ministre et qui intéressent l'organisation, le fonctionnement et le développement des différents modes et services d'assistance.

Ce conseil se compose de membres de droit, qui sont : le directeur de l'assistance et de l'hygiène publiques, le directeur de l'administration départementale et communale, le directeur de l'administration pénitentiaire, le directeur des affaires civiles au Ministère de la justice, le directeur de l'enseignement primaire au Ministère de l'instruction publique, le doyen de la Faculté de médecine de Paris, le secrétaire perpétuel de l'Académie de médecine, le président du conseil supérieur de santé des armées, le président du conseil supérieur de santé de la marine, le vice-président du conseil de surveillance de l'administration générale de l'assistance publique de Paris. Les autres membres sont nommés par décret du Président de la République et renouvelés par moitié tous les trois ans.

Ce conseil se réunit deux fois par an en session ordinaire. Il est présidé par M. le Ministre de l'intérieur.

Les travaux qu'il a élaborés sont déjà très importants et ses publications sont des documents indispensables à connaître pour tous ceux qui s'occupent d'assistance publique.

C'est parmi ces documents que se trouve un travail considérable publié par M. H. Monod, directeur de l'assistance et de l'hygiène publiques, sur la statistique des dépenses publiques d'assistance en 1885, travail qui figurait à l'Exposition universelle de 1889 et auquel il convient d'emprunter ici quelques chiffres intéressants.

Comme le dit M. H. Monod : « Le meilleur moyen de comprendre la marche d'un service, ses mérites et ses lacunes, est peut-être d'étudier le compte de ses dépenses. »

Il va de soi que les renseignements que nous allons donner ne s'appliquent qu'aux dépenses publiques d'assistance. Les dépenses de la charité individuelle qui ne résultent pas de subventions, qui ne sont pas payées par une caisse publique, les dépenses des œuvres privées et même de celles qui sont reconnues d'utilité publique, ne sont pas comprises dans ces chiffres.

Le total des dépenses publiques d'assistance faites en France, pendant l'année 1885, s'est élevé à 184,121,099 fr. 23.

L'État, les départements et les communes ont participé à ces dépenses, au moyen de fonds prélevés sur les contribuables, pour une somme de 89,242,096 fr. 19. C'est un peu plus de 48 p. o/o de la dépense totale, et, par tête d'habitant, la population ayant été au recensement de l'année suivante, en 1886, de 38,218,903 habitants, une dépense moyenne de 2 fr. 33.

Il a été fait face aux dépenses avec les ressources propres des établissements publics et le produit des fondations pour une somme de : 184,121,099 fr. 23 — 89,242,896 fr. 19 = 94,879,003 fr. 04.

Mais, comme le remarque M. Monod, cette vue est trop sommaire. Il est nécessaire, sous peine de fausser absolument la statistique, de séparer les dépenses d'assistance faites à Paris de celles qui ont été faites dans le reste de la France.

A Paris, ces dépenses se sont élevées, en 1885, à 50,772,828 fr. 89, savoir :

Dépenses payées avec les ressources propres de l'assistance publique : 19,019,661 fr. 17 cent.

Dépenses payées avec les fonds prélevés sur les contribuables : 31,753,167 fr. 72, soit, par habitant, 13 fr. 54.

En France, Paris non compris, les dépenses publiques d'assistance se sont élevées, en 1885, à 133,348,270 fr. 34, savoir :

Dépenses payées avec les ressources propres des établissements publics et le produit des fondations : 75,859,341 fr. 87.

Dépenses payées avec les fonds prélevés sur les contribuables : 57,488,928 fr. 47, soit, par habitant, 1 fr. 60.

La part de l'État dans les services d'assistance est relativement faible, puisque sa contribution n'est que de 7,511,955 fr. 88.

Voici un tableau qui montre comment se composent les dépenses qui constituent ce total :

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR.

Dépenses intérieures et frais d'inspection et de surveillance du service des enfants assistés		994,453f 46c
Frais de protection des enfants du premier âge		743,982 86
Subvention	à l'hospice national des Quinze-Vingts	315,000 00
	à la maison nationale de Charenton	66,410 00
	à l'hospice national du Mont-Genèvre	6,000 00
	aux asiles nationaux de Vincennes et du Vésinet	120,000 00
	à l'institution nationale — des sourds-muets de Paris	245,913 00
	à l'institution nationale — des sourdes-muettes de Bordeaux	100,000 00
	à l'institution nationale — des sourds-muets de Chambéry	55,000 00
	à l'institution nationale — des jeunes aveugles	180,000 00
Secours aux hospices, bureaux de charité et institutions de bienfaisance		529,758 81
Service de la médecine gratuite dans les départements		50,000 00
Secours aux sociétés de charité maternelle et aux crèches		146,000 00
Remboursement des frais occasionnés par des individus sans domicile de secours		149,998 67
Secours personnels à divers titres		779,615 66
Secours aux étrangers réfugiés		269,094 96
Frais de rapatriement		40,564 31
Secours aux populations éprouvées par l'épidémie du choléra		252,536 90

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE.

Secours spéciaux pour pertes matérielles et événements malheureux	2,467,627 25
TOTAL	7,511,955 88

Et, si l'on défalque la part contributive de la Ville de Paris dans les dépenses de l'État, soit 1,051,673 fr. 82, les dépenses réelles de l'État pour l'assistance publique, en France, sont réduites, en réalité, à 6,460,282 fr. 06.

Quant au chiffre total de 184,121,099 fr. 23, constituant les dépenses publiques faites en France en 1885, sans entrer dans le détail qui résulte des 34 intéressants tableaux dressés par M. Henri Monod, nous résumons dans le tableau ci-dessous la part contributive de l'État, des départements, des communes, des établissements publics. Pour établir ces chiffres de détail, on a pris soin de défalquer la part contributive de Paris et de grouper les dépenses de l'assistance publique parisienne sous une rubrique unique, ce qui permet de comparer la moyenne par tête d'habitant des dépenses payées par les contribuables au bénéfice de l'assistance, soit à Paris, soit dans le reste de la France.

	ENSEMBLE DES DÉPENSES. — (Population de la France, recensement de 1886 : 38,218,903h.)	DÉPENSES PAYÉES au moyen des ressources propres des établissements publics ou des fondations.	DÉPENSES à la charge DES CONTRIBUABLES autres que les habitants de Paris. — Recensement de 1886 : 35,874,353h.)	DÉPENSES à la charge DES HABITANTS de Paris. — (Recensement de 1886 : 2,344,550h.)
	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
ÉTAT. — Moins la part contributive de Paris	6,460,282 06	//	6,460,282 06	//
DÉPARTEMENTS. — 1° Dépenses restées à leur charge. — Moins la part contributive de Paris dans les dépenses restées à la charge du département de la Seine	22,719,113 07	//	22,719,163 07	//
2° Dépenses payées au moyen de fondations, dons ou legs	423,090 44	423,090 44	//	//
COMMUNES. — Paris non compris	28,309,483 34	//	28,309,483 34	//
ÉTABLISSEMENTS PUBLICS. — Paris non compris. — Dépenses payées sur les ressources propres de ces établissements	75,436,251 43	75,436,251 43	//	//
PARIS	50,772,828 89	//	//	//
Dont :				
Payé au moyen des ressources propres de l'assistance publique	//	19,019,661 17	//	//
Payé par les contribuables	//	//	//	31,753,167 72
TOTAUX	184,121,099 23	94,879,003 04	57,488,928 47	31,753,167 72
Moyenne par tête d'habitant des dépenses payées par les contribuables :				
Pour la France, moins Paris (57,488,928f 47 : 35,874,353)	.....	.....	1f 60	//
Pour Paris (31,753,167f 72 : 2,344,550)	.....	.....	.....	13f 54

Après cette vue d'ensemble des dépenses de l'assistance publique, il nous restera à indiquer les dépenses, service par service, au fur et à mesure que nous les examinerons dans ce rapport.

Nous allons d'abord faire connaître le fonctionnement des établissements nationaux de bienfaisance, gérés directement par l'État.

III.

Les établissements généraux de bienfaisance sont au nombre de dix [1]. Ils sont administrés, sous l'autorité du Ministre de l'intérieur, par des directeurs responsables assistés de commissions consultatives. Ils jouissent d'une individualité propre et sont des personnes morales pouvant acquérir, posséder, aliéner, recevoir des libéralités, etc.

Par exception à la règle organique de la plupart des établissements charitables, ils sont ouverts à tous les indigents sans que ceux-ci aient à justifier d'un domicile de secours.

Les dix établissements nationaux de bienfaisance sont, par rang d'ancienneté :

L'hospice national des Quinze-Vingts (1269);
L'hospice national du Mont-Genèvre (1343);
La maison nationale de Charenton (1645);
L'institution nationale des sourds-muets de Paris (1778);
L'institution nationale des jeunes aveugles (1791);
L'institution nationale des sourdes-muettes de Bordeaux (1791);
L'institution nationale des sourds-muets de Chambéry (1846);
L'asile national de Vincennes (1855);
L'asile national du Vésinet (1855);
L'asile Vacassy (1876).

Parmi ces établissements, deux ont été créés en faveur des aveugles (Quinze-Vingts, Institution nationale des jeunes aveugles); trois en faveur des sourds-muets (Institutions nationales des sourds-muets de Paris, des sourdes-muettes de Bordeaux, des sourds-muets de Chambéry); deux en faveur des convalescents (Vincennes et Vésinet); un en faveur des personnes victimes d'accidents dans Paris (Vacassy); un comme refuge temporaire (Mont-Genèvre).

C'est dans cet ordre que nous allons en parler, mais disons d'abord que le fonctionnement de ces dix importants établissements entraîne une dépense annuelle de 3,911,703 fr. 51, dont plus des deux tiers (2,663,011 fr. 89) sont payés avec les ressources propres de ces établissements.

[1] A côté de ces dix établissements, on peut en citer deux autres :

1° «l'asile national Antoine Konigswarter», qui ne peut être classé comme établissement général de bienfaisance, les conditions de son organisation et de son administration, telles qu'elles ont été imposées par le testateur, ne permettant pas de lui appliquer les dispositions de l'ordonnance de 1841; — 2° «l'asile national de la Providence», auquel les dispositions de l'ordonnance du 24 décembre 1817, qui lui a donné l'existence légale, assignent une place spéciale et distincte, à côté des établissements généraux de bienfaisance dont il n'a pas non plus le régime organique.

Le tableau suivant présente un détail de ces dépenses totales.

DÉPENSES ORDINAIRES.

Administration des biens et des revenus des établissements			4,758f 84c
Personnel	administratif et médical	238,192f 95c	829,780 00
	enseignant	148,153 00	
	servant	321,871 45	
	Pensions et secours de retraite	121,562 60	
Matériel	Chauffage et éclairage	218,022 99	1,030,367 46
	Blanchissage	65,134 74	
	Habillement, lingerie, couchage	223,764 42	
	Mobilier	120,396 04	
	Entretien des bâtiments	86,044 73	
	Dépenses diverses	317,004 54	
Alimentation	Pain	174,936 35	1,178,528 68
	Vin	178,361 67	
	Viande	481,625 84	
	Comestibles	343,604 82	
Frais d'infirmerie et de pharmacie			55,268 86
Secours viagers aux aveugles externes (hospice national des Quinze-Vingts)			226,770 25
Secours distribués aux aveugles internes (hospice national des Quinze-Vingts)			151,854 61
Dépenses diverses			21,147 53

DÉPENSES EXTRAORDINAIRES.

Acquisitions, constructions			413,227 28
TOTAL DES DÉPENSES			3,911,703 51
A déduire	les subventions de l'État	1,088,323f 00c	1,248,691 62
	le montant des bourses entretenues par les départements et les communes	160,368 62	
Payé avec les ressources propres des établissements nationaux [1]			2,663,011 89

HOSPICE NATIONAL DES QUINZE-VINGTS.

Cet établissement est le doyen des établissements nationaux. Il fut, dit-on, fondé en 1260 par saint Louis, qui voulut et ordonna par lettres patentes que 300 (15 × 20) aveugles y fussent admis à perpétuité et que ce nombre de 300 fut toujours tenu au complet. En réalité, il est probable que l'établissement existait déjà antérieurement et que le monarque ne fit que donner une organisation à une société d'aveugles déjà exis-

[1] Tous ces chiffres sont ceux de 1885.

tante. Mais la légende veut que les 300 premiers aveugles fussent 300 chevaliers qui avaient suivi saint Louis en Palestine et à qui les Sarrasins avaient crevé les yeux; vue d'aussi loin, la légende fait partie de l'histoire et celle-ci est touchante et digne d'être conservée. Ce qui est tout à fait certain et ce qui se trouve dans une lettre patente de 1269, qui appartient aux riches archives de l'hospice, c'est que, en 1269, saint Louis donnait aux Quinze-Vingts une rente annuelle et perpétuelle de 30 livres parisis «*ad opus potagii*».

L'hospice des Quinze-Vingts occupa d'abord un local qui se trouve sur l'emplacement actuel des rues de Beaujolais et de Rohan; il était alors administré par le grand aumônier du Roi. Ce fut en 1779 qu'il fut transféré dans l'hôtel des mousquetaires noirs qu'il occupe encore aujourd'hui, 28, rue de Charenton (fig. 1).

Fig. 1.

Le 22 juillet 1793, la Convention mit, par décret, la maison des Quinze-Vingts sous la surveillance du département de Paris; des arrêtés du Directoire des 12 nivôse et 27 prairial an v l'ont placée sous la direction et la surveillance immédiates du Ministre de l'intérieur. Pendant la Restauration, une ordonnance du 8 février 1815 remit les Quinze-Vingts sous l'autorité du grand aumônier. Depuis 1830, l'hospice est rentré dans les attributions du Ministère de l'intérieur.

Aujourd'hui, tout en restant fidèle au principe de sa fondation, qui veut que ses revenus soient, avant tout, consacrés au payement de la dépense des 300 pensionnaires internes, l'hospice trouve le moyen de secourir 1,830 aveugles externes, dont 260 reçoivent une pension de 200 francs; 470 une de 150 francs, et 1,100 une de 100 fr.

Toutes les nominations, soit à l'internat, soit aux pensions d'externes, sont faites par le Ministre de l'intérieur. Pour être admis à l'internat, il faut : 1° être Français; 2° être âgé de 40 ans au moins; 3° justifier d'une cécité complète et incurable; 4° établir que l'on est sans moyens suffisants d'existence. Tout aspirant à l'un des secours annuels doit remplir les mêmes conditions, sauf cette différence qu'il peut l'obtenir dès l'âge de 21 ans, mais le grand nombre de candidats ne permet pas de secourir des aveugles âgés de moins de 30 ans.

Les pensionnaires internes appartiennent à l'un ou l'autre sexe. Chacun peut occuper, avec sa famille, un logement particulier, et ils reçoivent à titre gratuit une distribution quotidienne de 625 grammes de pain à laquelle s'ajoute un secours journalier de 1 fr. 50. Cette rétribution en argent peut se trouver augmentée si l'aveugle est marié ou s'il a des enfants au-dessous de 14 ans.

Les femmes d'aveugles reçoivent un secours de 0 fr. 30 par jour, quel que soit leur âge; les maris d'aveugles ne touchent ce secours qu'à partir de 60 ans. Chaque enfant de moins de 14 ans reçoit un secours de 0 fr. 15 par jour. Il est mis en apprentissage par les soins de l'administration. Les enfants du sexe masculin doivent avoir quitté l'hospice à 15 ans et les filles à 21 ans.

A l'hospice national est annexé, depuis 1880, une clinique ophtalmologique ayant pour but d'assurer gratuitement le traitement préventif aux personnes indigentes menacées de cécité. Un certain nombre de malades dont l'affection nécessite des soins spéciaux sont hospitalisés pendant la durée du traitement. Les autres sont admis à la consultation qui a lieu, tous les jours, de midi à 2 heures.

La première pierre de la clinique a été posée le 9 mai 1880.

La clinique ophtalmologique comprend un certain nombre de services annexes, des salles d'attente, de clinique, de réfraction, d'opérations, un laboratoire d'histologie, une bibliothèque spéciale, six salles contenant 25 lits (six à 2 par chambre), un logement pour l'interne, un service odontologique, etc. (fig. 2 et 3).

Par un règlement d'avril 1880, M. le Ministre de l'intérieur a résolu de recevoir gratuitement à la clinique de cet hospice les malades de toute la France; l'accueil empressé que toutes les compagnies de chemins de fer ont fait à la circulaire ministérielle de M. de Freycinet, en date du 22 décembre 1881, permet au malade le plus pauvre de frapper à cette porte, puisque, sur la seule présentation de son titre d'admission, il lui est délivré au retour un billet de parcours gratuit.

Afin de montrer toute l'organisation de ce service tout nouveau en France, nous reproduisons le bordereau suivant des pièces à fournir à l'appui de toute demande d'admission à la clinique nationale ophtalmologique des Quinze-Vingts :

Tout malade à diriger sur la clinique nationale devra, par les soins du maire de sa commune, transmettre au directeur de l'hospice national des Quinze-Vingts, sous le couvert de M. le Ministre de l'intérieur :

1° Une demande indiquant ses nom, prénoms, âge et profession;

Clinique ophtalmologique de l'hospice national d'aveugles des Quinze-Vingts, construite par M. Lisch.

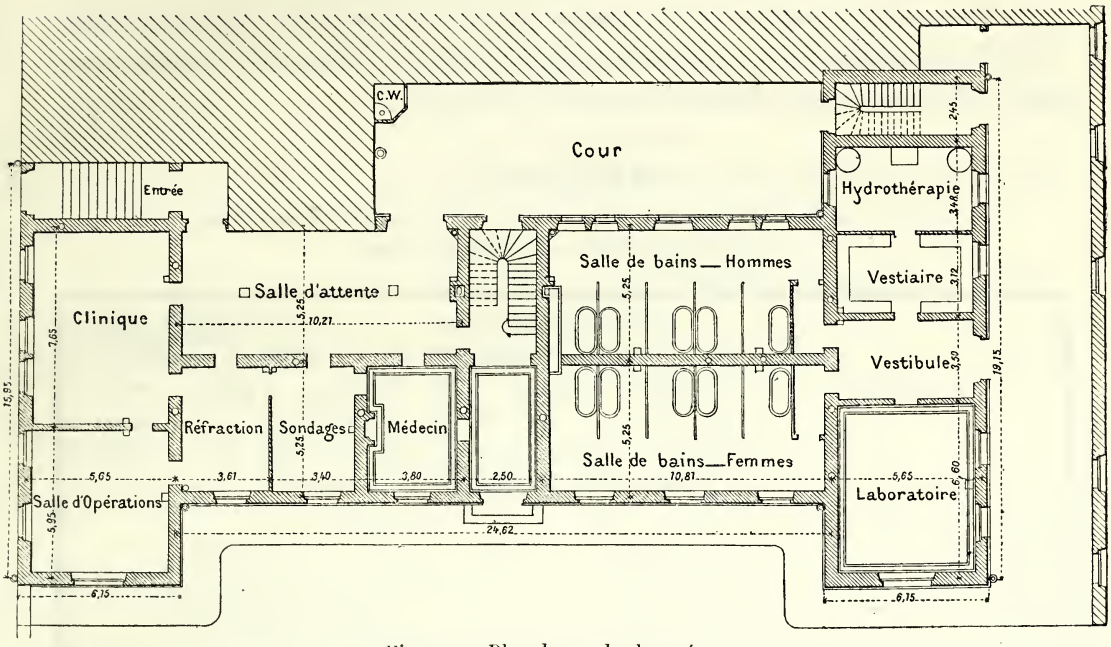


Fig. 2. — Plan du rez-de-chaussée.

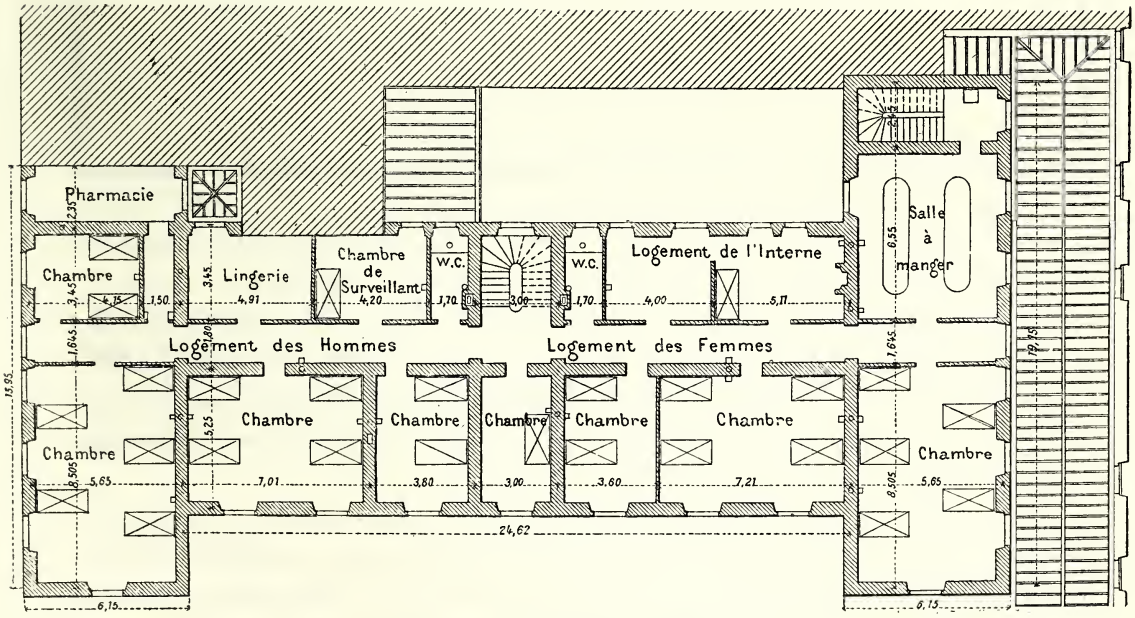


Fig. 3. — Plan du 1er étage.

2° Un certificat d'un docteur en médecine désigné par le maire de la commune, attestant l'état d'intégrité absolue ou relative des membranes profondes de l'œil et don-

IMPRIMERIE NATIONALE.

nant aussi exactement que possible le diagnostic de la maladie. Ce certificat devra contenir en outre les renseignements relatifs à l'influence héréditaire;

3° Un certificat d'indigence délivré par le maire de la commune et dûment légalisé.

Et s'il est opérable, il recevra du directeur un titre qui lui permettra d'obtenir sur tous les chemins de fer le parcours gratuit ou à demi-place.

STATISTIQUE

DES MALADES INTERNES ET EXTERNES TRAITÉS À LA CLINIQUE NATIONALE OPHTALMOLOGIQUE
du 15 décembre 1880 au 31 décembre 1889.

ANNÉES.	MALADES HOSPITALISÉS.			MALADES ADMIS À LA CONSULTATION EXTERNE.		
	NOMBRE de malades.	NOMBRE de consultations	MOYENNE des journées de présence par malade.	NOMBRE de malades.	NOMBRE de consultations	MOYENNE de consultations par malade.
1881	349	//	//	//	27,064	//
1882	476	//	//	//	28,798	//
1883	559	//	//	//	33,121	//
1884	762	//	//	//	31,566	//
1885	804	//	//	//	52,108	//
1886	959	//	//	//	45,476	//
1887	1,162	//	//	//	44,262	//
1888	1,373	//	//	//	47,274	//
1889	1,519	//	//	//	45,764	//
TOTAUX	7,963	87,126	10.94	85,311	365,433	//

Le nombre des malades s'est élevé, de l'ouverture de la clinique, 15 décembre 1880 au 31 décembre 1889, à 93,274; celui des consultations, à 452,559.

L'hospice national des Quinze-Vingts avait envoyé à l'Exposition universelle, outre deux plans et six vues photographiques, deux parchemins tirés des archives de l'hospice:

1° Septembre 1301. — Contrat passé devant le garde de la prévôté de Paris, en septembre 1301, par lequel les Quinze-Vingts cèdent à Simon Pongeri 10 livres parisis de rente;

2° 1er août 1402. — Vidimus d'une sentence du grand aumônier de France du 17 mars 1400, réglant le différend entre les Quinze-Vingts et les aveugles de Chartres au sujet du droit de porter la fleur de lis et de faire la quête conformément aux lettres du roi Jean II le Bon, du mois d'avril 1350, et donnant aux aveugles de Chartres une forme de fleur de lis de deux espèces, telles que celles attachées à la sentence. — Le cachet ancien de l'hospice. — L'*Histoire des Quinze-Vingts depuis leur fondation*, par Léon Legrand, archiviste aux Archives nationales, Paris 1887. (Ouvrage publié d'après

les documents conservés aux archives de l'hospice.) — Une carte de France indiquant par département le nombre des hospitalisés de la Clinique, de 1881 à 1888. — L'état statistique des opérations de la Clinique pendant la même période. — Une vitrine contenant des instruments, des pièces anatomiques et des préparations microscopiques — Publications spéciales. — Le *Bulletin de la clinique ophtalmologique des Quinze-Vingts* et les *Annales du laboratoire* (1er fascicule), avec dessins.

Le tableau suivant indique les dépenses de l'hospice national des Quinze-Vingts pendant une année normale [1] :

		Hospice.	Clinique.	TOTAL.
DÉPENSES ORDINAIRES :				
Administration des biens et revenus de l'établissement.		3,260f 53c	//	3,260f 53c
Personnel	administratif et médical	37,530 92	9,750 03	
	servant	4,825 27	2,724 14	
	Pensions et secours de retraite	9,897 00	//	
		52,253 19	12,474 17	64,727 36
Matériel	Chauffage et éclairage	10,174 74	2,944 05	
	Blanchissage	1,580 12	1,056 22	
	Habillement et lingerie	2,926 11	2,800 80	
	Mobilier	1,272 85	2,389 50	
	Entretien des bâtiments	21,987 61	//	
	Dépenses diverses	11,399 21	3,609 92	
		49,340 64	12,800 49	62,141 13
Alimentation	Pain	16,007 68	1,283 88	
	Vin	3,278 14	3,392 82	
	Viande	5,488 85	6,203 28	
	Comestibles	3,142 33	3,365 17	
		27,917 00	14,245 15	42,162 15
Frais d'infirmerie et de pharmacie		2,373 51	12,559 37	14,932 88
Secours viagers aux aveugles externes		226,770 25	//	
Secours distribués aux aveugles internes		151,854 61	//	
		378,624 86	//	378,624 86
Dépenses diverses		12,579 00	989 59	13,568 59
DÉPENSES EXTRAORDINAIRES		286,295 19	23,683 93	309,979 12
TOTAL				889,396 62
A déduire le montant de la subvention de l'État				315,000 00
Payé avec les ressources propres de l'établissement				574,396 62

[1] 1885.

INSTITUTION NATIONALE DES JEUNES AVEUGLES.

Cette Institution a été fondée en 1784 par Valentin Haüy. Elle était d'abord située rue Coquillière, mais, dès 1786, elle abandonnait son premier local pour aller rue Notre-Dame-des-Victoires. En 1791, un décret de l'Assemblée nationale décidait que le couvent des Célestins, situé près de l'Arsenal, serait affecté à l'établissement d'écoles pour les sourds-muets et les aveugles. Quatre ans plus tard, nouveau déménagement des pauvres aveugles qui sont transférés rue des Lombards, dans la maison des filles de Sainte-Catherine; ce fut vers cette époque que, par une loi du 28 juillet 1795, la Convention réorganisa l'institution et lui donna le caractère d'une école professionnelle.

Depuis l'an IV, les Jeunes Aveugles sont placés dans les attributions du Ministère de l'intérieur; depuis 1845, ils occupent leur local actuel, 51, boulevard des Invalides (fig. 4), après avoir passé par deux autres locaux, celui des Quinze-Vingts, à partir du 4 nivôse an IX, et celui de l'ancien collège des Bons-Enfants, rue Saint-Victor, à partir de 1816.

L'Institution nationale des jeunes aveugles de Paris, qui a été fondée en 1784 par l'illustre Valentin Haüy, est la première école d'aveugles qui ait existé dans le monde.

Les vicissitudes qu'elle eut à subir pendant ses cinquante premières années amenèrent pour elle six collocations différentes, toutes insuffisantes, quelques-unes déplorables à cause du contact qu'elles établissaient. Enfin, une loi du 18 juillet 1838 statua l'érection des bâtiments spéciaux où l'institution a été transférée le 9 novembre 1843.

L'établissement, bâti par l'architecte Philippon, occupe un rectangle d'une superficie de 11,800 mètres, dont 3,500 occupés par des constructions. Il est serti dans un cadre formé par le boulevard des Invalides, la rue de Sèvres, la rue Duroc et la rue Masseran. Au milieu de la cour d'entrée s'élève un groupe, œuvre de Badiou, qui représente le fondateur de l'école expérimentant ses procédés sur le jeune Le Sueur. Le fronton de l'édifice, dû au ciseau de Jouffroy, figure Haüy, inspiré par la Charité, présidant aux travaux d'enfants aveugles. Les constructions se composent d'un bâtiment central destiné aux services généraux et de deux ailes latérales symétriquement opposées : celle de droite attribuée aux garçons, celle de gauche réservée aux filles.

Deux pavillons distincts, qui occupent ensemble une superficie de 640 mètres, sont affectés au logement des professeurs. Le rez-de-chaussée de ces pavillons forme, dans chaque quartier, un vaste préau couvert dans lequel les élèves prennent leurs récréations en cas de mauvais temps.

La chapelle et la salle des exercices publics embrassent le premier et le deuxième étages du corps central de l'édifice et peuvent être réunies ou séparées au moyen de grandes portières. Le chœur et la coupole de la chapelle ont été peints par Lehmann.

Les locaux sont distribués avec entente et largement aérés; les classes, études, ateliers, réfectoires, dortoirs et infirmeries sont bien emménagés et chauffés par des calorifères à eau et à air.

Un vaste préau découvert, planté en quinconce, est attenant à chaque quartier.

Une salle de bains contenant trente baignoires et les appareils à douches permet de faire baigner les élèves au moins une fois tous les quinze jours.

Indépendamment de l'orgue d'étude à deux claviers manuels, un clavier pédestre et un système à pédales, qui se trouve dans chacun des quartiers, un grand orgue con-

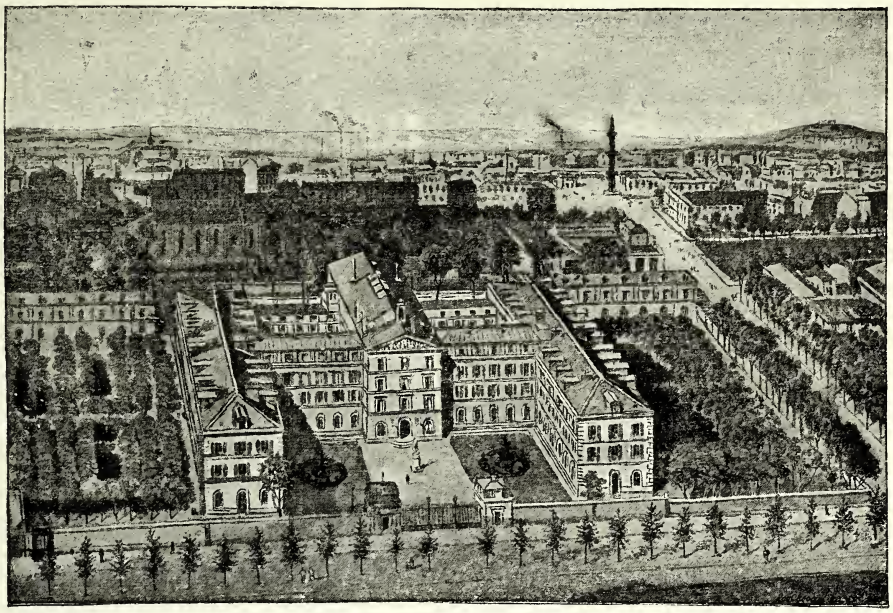


Fig. 4. — Institution nationale des jeunes aveugles (boulevard des Invalides, n° 51).

struit par la maison Cavaillé-Coll et qui comprend trente-six jeux, trois claviers à mains et un système à pédale est placé dans la salle des exercices publics. Il sert pour les études supérieures, pour le culte et pour les auditions.

Il y a, dans le quartier des garçons, un atelier de tournage sur bois, un atelier de fileterie, un atelier de cannage et d'empaillage de sièges et un atelier d'accordage et entretien des pianos.

Dans le quartier des jeunes filles, il existe un atelier de fileterie et de travaux de fantaisie (tricot, crochet, etc.).

L'institution possède aussi une imprimerie spéciale, dans laquelle on édite un très grand nombre d'ouvrages (littérature ou musique) à l'usage des aveugles

La bibliothèque de l'institution se compose de 750 volumes en relief et de 1,600 volumes à l'usage des voyants.

L'institution reçoit 150 garçons et 80 jeunes filles.

Le directeur a sous son autorité, pour la surveillance de l'éducation et de l'enseignement, dans le quartier des garçons, un censeur, et dans le quartier des jeunes filles, une institutrice.

Il y a, pour le service de santé, un médecin et un dentiste ordinaires; des médecins, un oculiste et un chirurgien consultants.

Les élèves sont admis de 10 à 13 ans. La durée du cours d'études est de huit années pour les élèves musiciens et de cinq années pour les élèves qui ne peuvent apprendre qu'une profession manuelle.

Le prix de la pension est de 1,200 francs. Des bourses sont entretenues dans l'établissement sur les fonds de l'État et sur ceux des départements. Ces bourses sont divisibles. Une somme de 320 francs doit être versée, à l'entrée de l'élève, pour la fourniture de son trousseau et son entretien pendant toute la durée de ses études.

L'institution, à la fois école secondaire et école professionnelle, donne à ses élèves, avec les soins spéciaux d'éducation que nécessite leur état, les connaissances qui élèvent et mûrissent la raison, et un métier ou une profession qui doit les rendre indépendants. Elle est encore école normale pour la formation de ses professeurs, à qui elle confère les grades.

Outre Le Sueur, qui fut le premier élève d'Haüy, Fournier, qui fut son collaborateur le plus distingué, Braille, qui compléta son œuvre en inventant l'écriture en points saillants, d'autres aveugles élevés à l'institution ont acquis une honorable notoriété : Rodenbach exerça en Belgique, de 1832 à 1869, année de sa mort, le double mandat de bourgmestre et de député; Penjon, lauréat du grand concours, chevalier de la Légion d'honneur, fut professeur de mathématiques au lycée d'Angers; Montal se distingua comme facteur de pianos, et les perfectionnements qu'il apporta dans son industrie lui valurent la décoration de la Légion d'honneur; Foucaud, mécanicien habile, inventa divers appareils pour faciliter la correspondance épistolaire entre les aveugles et les voyants; Gauthier, Roussel et Lebel, professeurs à l'institution, ont laissé des compositions musicales sacrées et profanes, d'une grande valeur.

Dans un ordre moins élevé, mais qui témoigne aussi hautement du bienfait de l'instruction donnée aux aveugles, se trouvent les nombreux ouvriers et artistes sortis de l'institution et rendus par elle à la vie utile et indépendante. Les élèves qui n'ont pu que faire l'apprentissage d'un métier vont généralement l'exercer dans leur famille; ceux qui, plus heureusement doués, ont pu apprendre l'accord des pianos ou faire leurs études musicales, sont placés comme accordeurs, professeurs de musique ou organistes. On obtient pour les jeunes filles aveugles musiciennes des places dans les communautés religieuses, dans les ouvroirs et dans les pensionnats et écoles laïques.

L'accord des pianos fait actuellement vivre fort honorablement plus de 200 anciens élèves; quelques-uns même dirigent une maison de vente ou de facture de pianos.

Dix-sept églises importantes de Paris ont eu ou ont encore des organistes formés à l'institution. Un nombre considérable d'églises cathédrales ou paroissiales des départements ou de l'étranger ont pour organistes d'anciens élèves de l'institution, qui sont très estimés comme professeurs de musique. Deux élèves de l'institution ont obtenu, en 1886 et en 1888, les premiers prix de la classe d'orgue au Conservatoire de musique.

L'Institution des jeunes-aveugles avait envoyé à l'Exposition universelle de 1889 les livres, plans, cartes, instruments, objets divers ayant servi à l'enseignement des aveugles ou inventés par eux; les livres, cartes, partitions, morceaux de musique, etc., actuellement en usage et des échantillons du travail professionnel des filles et des garçons (couture, tricot, filet, crochet, etc.; bois tourné, filets à poisson, cannage et empaillage, imprimerie, etc.). On remarquait aussi un piano neuf fabriqué par un facteur de pianos, ancien élève de l'institution, et un vieux piano remis à neuf par les élèves.

Parmi les appareils à calculer qui étaient exposés en grand nombre, le plus récent de tous est dû à la collaboration de M. Mattei, professeur aveugle à l'institution, et de M. Martin, directeur, qui a rendu l'instrument réellement pratique. Cet instrument s'appelle le cubarithme; il se compose d'une boîte plate en bois avec son couvercle, ayant 13 centimètres sur 18 et divisée, par des lames en métal mince, en 150 casiers égaux, 10 dans le sens de la largeur, 15 dans le sens de la longueur. 60 de ces casiers sont occupés par des petits cubes en métal d'imprimerie, ayant chacun la grandeur d'un dé à jouer et portant en relief sur leurs six faces les divers signes ou points qui représentent les chiffres en signes de l'alphabet de Braille. La partie capitale de l'invention consiste en ceci, qu'un seul de ces petits cubes peut indiquer au doigt de l'aveugle, suivant la face qu'il représente et l'orientation de cette face, 19 combinaisons différentes (fig. 5).

Le dessin ci-dessous permet de se rendre compte du perfectionnement de ce petit appareil :

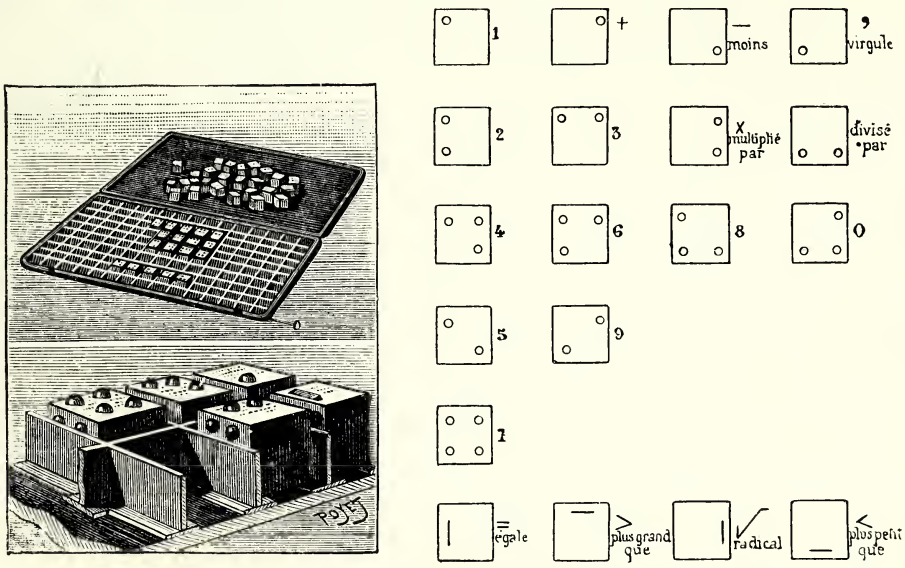


Fig. 5. — Le cubarithme Martin. — Appareil à calculer pour les aveugles.

L'élève dispose dans les casiers libres les chiffres de l'opération qu'il veut effectuer,

comme s'il les écrivait; il écrit de même les résultats et transcrit ces résultats sur le papier; pour une opération exigeant beaucoup de chiffres, il renverse la boîte en la maintenant fermée, ce qui place tous les cubes dans le couvercle et laisse libres toutes les cases; l'opération terminée, il remet les cubes dans leurs cases spéciales.

Outre la boîte ci-dessus, l'inventeur a combiné un modèle plus simple, destiné aux écoliers, et qui se compose d'une planchette munie de casiers, sans couvercle, et d'une boîte annexe contenant les 60 cubes.

Il nous paraissait juste de faire place ici à cette ingénieuse et toute nouvelle invention sortie de l'Institution nationale des jeunes aveugles.

Nous terminons ce qui est relatif à cet établissement national, en donnant le tableau de ses dépenses annuelles :

Dépenses ordinaires :			
Personnel...	administratif et médical	24,370f 00c	
	Enseignement	52,120 00	
	servant	29,438 21	
	Pensions et secours de retraite	13,809 62	
		119,737 83	119,737f 83c
Matériel....	Chauffage et éclairage	20,469 10	
	Blanchissage	6,460 25	
	Couchage, habillement	34,244 45	
	Mobilier	6,971 58	
	Entretien des bâtiments	1,299 99	
	Dépenses diverses	22,702 42	
		92,148 09	92,148 09
Alimentation.	Pain	17,894 87	
	Vin	15,329 16	
	Viande	38,029 18	
	Comestibles	27,703 96	
		98,957 17	98,957 17
Frais d'infirmerie et de pharmacie			1,410 04
Dépenses diverses			3,081 40
Dépenses extraordinaires			16,036 28
Total			331,370 81
A déduire : 1° la subvention de l'État		180,000f 00c	238,279 16
— 2° les subventions des départements		58,279 16	
Payé avec les ressources propres de l'établissement			93,091 65

INSTITUTION NATIONALE DES SOURDS-MUETS DE PARIS.

Vers 1760, l'abbé de l'Épée recueillit quelques sourds-muets dans une maison de l'ancienne rue des Moulins, n° 14, proche l'église Saint-Roch. Ce fut là le berceau de notre grande Institution nationale. La modeste maison de l'abbé de l'Épée était dotée par Louis XVI en 1878, érigée en établissement d'éducation par arrêt du Conseil du roi en 1785 et, en même temps, transférée dans une partie des bâtiments de la maison des Célestins. Enfin, le 15 ventôse an II, l'école des sourds-muets était transférée de nouveau et venait occuper au séminaire Saint-Magloire, rue Saint-Jacques, l'emplacement qu'elle occupe aujourd'hui et les bâtiments dont une grande partie a été refaite en 1823 (fig. 6 et 7).

Cette Institution, qui ne reçoit que les garçons, n'a pas cessé d'être soutenue par l'État, qui y entretient 140 places gratuites divisibles par fractions de bourses. Pour être admis dans l'institution comme boursier, il faut avoir 9 ans accomplis, et pas plus de 12; produire l'acte de naissance, un certificat de vaccine, un certificat d'indigence, celui de l'infirmité, toutes ces pièces dûment légalisées. L'enfant, à son entrée, est examiné par le médecin de l'établissement. Le Ministre de l'intérieur nomme aux places vacantes.

L'enseignement est donné suivant les nouveaux procédés de la méthode orale pure. Il existe des ateliers professionnels pour mettre les élèves à même de demander au travail manuel des moyens d'existence. La durée des études est de huit ans.

Jusqu'au commencement de l'année 1888, il n'y avait que quelques élèves qui suivissent le cours de dessin et seulement pendant les quatre dernières années de leur présence à l'établissement. Aux termes d'une décision du 28 janvier dernier, le dessin sera dorénavant enseigné à tous les élèves, et pendant toute la durée de leurs études. Chacun, d'après ses aptitudes, suivra un cours soit de dessin linéaire, soit de dessin d'imitation, d'ornementation, etc.

Le prix de la pension est fixé à 1,400 francs, à moins d'une réduction qui ne peut être accordée que par décision spéciale du Ministre. Un décret du 11 septembre 1859 a affecté exclusivement cette institution à l'enseignement des garçons sourds-muets.

A l'Institution nationale des sourds-muets de Paris sont annexées une clinique otologique qui fonctionne depuis 1882, une clinique laryngologique fondée le 1er octobre 1887.

La moyenne des élèves présents à l'Institution pendant ces dernières années a été de 240.

L'Institution nationale des sourds-muets de Paris avait envoyé à l'Exposition universelle sa riche collection de dessins et gravures, tous les ouvrages pédagogiques publiés depuis l'Exposition de 1878 par le personnel de l'Institution, des spécimens du musée scolaire de l'Institution, des travaux et devoirs des élèves, et enfin des produits du tra-

vail des ateliers de sculpture, de menuiserie, de typographie, de cordonnerie, du jardinage, etc.

Fig. 6.

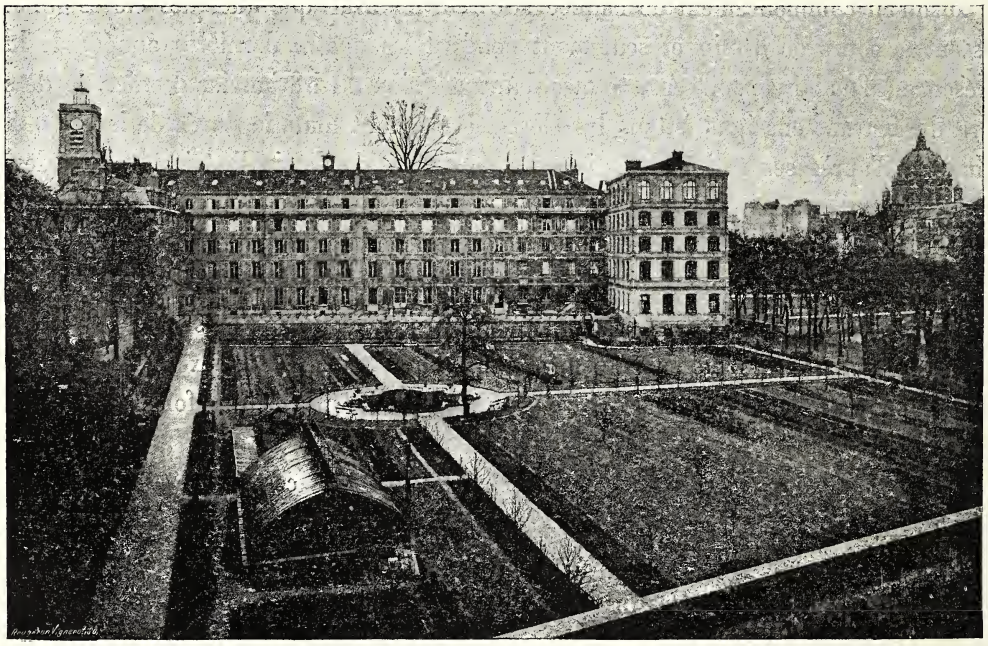


Fig. 7. — Institution nationale des sourds-muets de Paris.

Le tableau suivant résume les dépenses de l'Institution nationale des sourds-muets de Paris pour l'année 1885 :

Dépenses ordinaires :			
Personnel...	administratif et médical	23,300f 00c	
	Enseignement	84,233 00	
	servant	63,142 53	
	Pensions et secours de retraite	29,147 82	
		199,823 35	199,823f 35c
Matériel...	Chauffage et éclairage	23,388 82	
	Blanchissage	7,274 64	
	Couchage, habillement	48,951 76	
	Mobilier	11,295 50	
	Entretien des bâtiments	4,923 57	
	Dépenses diverses	6,570 32	
		102,404 61	102,404 61
Alimentation.	Pain	21,677 83	
	Vin	20,167 68	
	Viande	38,695 05	
	Comestibles	22,531 06	
		103,071 62	103,071 62
Frais d'infirmerie et de pharmacie			2,299 77
Dépenses diverses			1,033 47
Dépenses extraordinaires			//
Total			408,632 81
A déduire : 1° la subvention de l'État		245,913f 00c	291,629 66
— 2° les subventions des départements		45,716 66	
Payé avec les ressources propres de l'établissement			117,003 15

INSTITUTION NATIONALE DES SOURDES-MUETTES DE BORDEAUX.

Cette Institution a été fondée en 1786 par l'abbé Sicard, qui voulut établir pour les enfants sourds-muets des provinces du Midi une école semblable à celle de Paris. Elle devint nationale par décret du 12 mai 1793. Un décret de 1859 a affecté l'Institution de Bordeaux exclusivement à l'enseignement des filles sourdes et muettes (fig. 8).

Le nombre des élèves de cet établissement national, qui était de 22 en 1787, c'est-à-dire un an après la fondation, s'élevait à 100 en 1842, et il est aujourd'hui de 219.

Cet établissement est, comme tous les établissements nationaux de bienfaisance, administré par un directeur responsable, assisté d'une commission consultative. Des sœurs de la charité de Nevers sont chargées de l'enseignement, sous la surveillance d'une supérieure institutrice. Il y a de plus un maître de dessin et une maîtresse pour la peinture sur porcelaine ou sur soie.

Le service médical est fait par un médecin et un médecin adjoint, un médecin consultant, un oculiste et un dentiste.

L'établissement est pourvu d'une vaste salle de bains pour les élèves, avec installation hydrothérapique complète.

La durée réglementaire des études est de 7 ans. Toutefois les élèves boursières qui se font remarquer par leur travail et leur bonne conduite peuvent obtenir une année

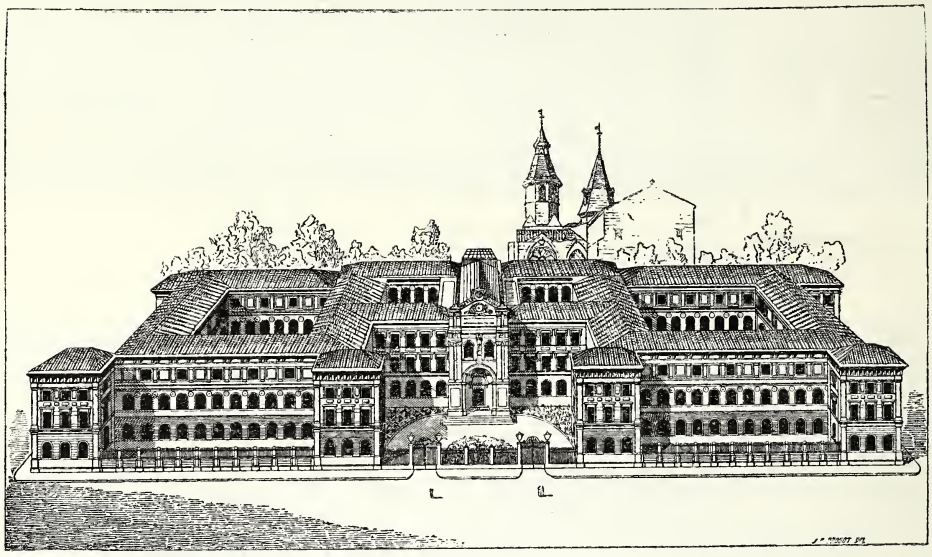


Fig. 8. — Institution nationale des sourdes-muettes de Bordeaux.

de prolongation de séjour dans l'établissement. Il va de soi que la durée des études n'est pas limitée pour les pensionnaires non boursières; toutefois, si elles peuvent être admises plus jeunes que les boursières, c'est-à-dire avant 9 ans, elle ne peuvent, sous aucun prétexte, y demeurer après 21 ans.

L'instruction, basée sur la méthode intuitive, est donnée par la parole. C'est depuis le mois d'octobre 1879 que la méthode dite *orale pure* est appliquée à l'Institution, en vue de rendre plus complètement les sourdes-muettes à la société et de leur donner une plus parfaite connaissance de la langue. L'enseignement est intellectuel et professionnel.

L'enseignement intellectuel comprend: la lecture, l'écriture, les leçons de choses,

la langue française et les éléments de style, l'histoire de France et l'histoire sainte, la géographie générale, l'arithmétique et des notions élémentaires des sciences naturelles.

L'enseignement professionnel, obligatoire pour toutes les élèves, comprend les travaux à l'aiguille et de repassage, le dessin, l'aquarelle, la peinture sur porcelaine et sur soie.

Toutes les élèves travaillent à l'ouvroir qui est divisé en quatre ateliers : tricot, ravaudage, lingerie, coupe et taille de robes; un certain nombre d'élèves seulement, d'après leurs aptitudes, sont admises à l'atelier de repassage et aux cours de dessin et de peinture.

Pour être admises à l'Institution, les jeunes filles sourdes-muettes doivent être âgées de 9 ans au moins et de 12 ans au plus. La limite inférieure de l'âge d'admission peut être abaissée en faveur des enfants payant pension entière, par une décision spéciale du Ministre de l'intérieur. Les jeunes filles sourdes-muettes peuvent être reçues dans l'Institution après avoir accompli leur douzième année, à la condition de justifier de connaissances suffisantes pour suivre avec fruit les cours correspondant à leur âge.

Toute demande d'admission doit être accompagnée des pièces suivantes : un extrait de l'acte de naissance; un certificat de médecin désigné par l'administration préfectorale. Ce certificat, dûment légalisé, indiquera les causes connues ou probables de la surdité, le degré de cette infirmité et fera connaître si l'enfant a été vaccinée ou si elle a eu la petite vérole. Le même certificat doit attester si l'enfant n'est atteinte ni de scrofules au deuxième degré ni d'aucune maladie contagieuse ou incurable, et qu'elle jouit de la plénitude de ses facultés mentales.

Parmi les élèves sorties de l'Institution depuis 30 ans et qu'on a pu suivre dans la vie, il s'en trouve 37 qui sont mariées, 59 qui exercent assez lucrativement les professions de couturière, lingère ou brodeuse; 3 modistes, 7 fleuristes, 4 artistes peintres ou professeurs de dessin, 2 professeurs de sourds-muets, 3 religieuses, 17 typographes; 129 vivent dans leurs familles, s'occupant de couture ou des soins du ménage.

Le tableau suivant indique les dépenses de l'Institution pendant l'année 1885 :

Dépenses ordinaires :

Personnel...	administratif et médical..	20,300f 00c	
	Enseignement.....	7,800 00	
	servant.....	5,550 00	
	Pensions et secours de retraite.....	13,192 36	
		46,842 36	46,842f 36c
	A reporter.....		46,842 36

Report			46,843f 36c
Matériel	Chauffage et éclairage	8,570f 43c	
	Blanchissage	2,636 19	
	Couchage, habillement	21,701 35	
	Mobilier	5,134 37	
	Entretien des bâtiments	318 70	
	Dépenses diverses	13,016 98	
		51,378 02	51,378 02
Alimentation	Pain	10,723 27	
	Vin	8,579 40	
	Viande	18,226 32	
	Comestibles	18,194 86	
		55,723 85	55,723 85
Frais d'infirmerie et de pharmacie			1,997 35
Dépenses diverses			200 00
Dépenses extraordinaires			21,348 63
Total			177,490 21
A déduire : 1° la subvention de l'État		100,000f 00c	143,249 28
— 2° les subventions des départements		43,249 28	
Payé avec les ressources propres de l'établissement			34,240 93

D'autre part, le compte annuel permet d'établir le prix de revient de la dépense annuelle pour chaque pensionnaire, soit par journée, soit par année. Ce prix de revient a été peu variable pendant les dix dernières années, ainsi qu'il résulte des chiffres ci-dessous :

ANNÉES.	PRIX DE REVIENT		
	DE LA JOURNÉE alimentaire.	DE LA JOURNÉE totale.	ANNUEL.
	fr. c.	fr. c.	fr. c.
1878	0 7290	2 2394	743 48
1879	0 7093	2 3861	733 86
1880	0 7954	2 5105	804 45
1881	0 7396	2 4036	781 90
1882	0 7708	2 4849	807 26
1883	0 7470	2 4409	790 45
1884	0 7104	2 4076	779 82
1885	0 7187	2 5165	790 39
1886	0 7303	2 5535	811 64
1887	0 7291	2 5599	818 75
1888	0 7281	2 5130	804 98

INSTITUTION NATIONALE DES SOURDS-MUETS DE CHAMBÉRY.

L'Institution nationale des sourds-muets de Chambéry a été fondée en 1841 comme école libre, par un Français. En 1846, cette école devint un établissement public, et le roi Charles Albert reconnut cet établissement de bienfaisance, le plaça sous sa protection immédiate et lui conféra le titre d'Institution royale. Lors de l'annexion du duché de Savoie à la France, un décret du 21 octobre 1861 classa l'Institution de Chambéry au nombre des établissements généraux de bienfaisance (fig. 9 et 10).

L'Institution nationale des sourds-muets de Chambéry est un établissement consacré à l'éducation intellectuelle et professionnelle des enfants sourds-muets des deux sexes. Le quartier des garçons est installé à trois kilomètres de Chambéry, dans le domaine de Corinthe, commune de Cognin. Le quartier des filles est installé au pensionnat du Sacré-Cœur, à Chambéry même. Comme pour les autres établissements nationaux, la direction est confiée à un directeur nommé par le Ministre de l'intérieur, sous l'autorité duquel il administre avec l'assistance d'une commission consultative. Les professeurs sont nommés par le Ministre. La durée du cours des études est de six ans; elle ne peut être prolongée que par décision ministérielle. Comme dans les autres institutions nationales de sourds-muets, la méthode orale pure est seule en usage.

L'enseignement intellectuel comprend : la lecture, l'écriture, les éléments de la langue française, l'histoire de France, la géographie, le calcul, le dessin et quelques notions d'histoire naturelle.

L'enseignement professionnel est à la fois agricole et industriel; avec la culture, on enseigne aux enfants le métier de cordonnier, ou de tailleur, ou de menuisier. Pour les filles, cet enseignement professionnel se borne à la couture, au repassage et à tous les travaux du ménage.

La propriété de Corinthe, située dans une plaine fertile et salubre, comprend, outre le château et les bâtiments d'exploitation rurale, 12 hectares en jardins, terres labourables, vignes, prés, etc. Cette installation dans les champs favorise à la fois l'enseignement de la profession agricole et le développement physique des élèves.

Une nourriture saine et abondante, des récréations, des promenades et des bains concourent, avec le travail manuel en plein air, à entretenir la santé des élèves et à fortifier leur tempérament.

Un médecin et un chirurgien-dentiste, ainsi qu'un professeur de gymnastique, nommés par le Ministre, sont attachés à l'établissement.

Les conditions d'admission sont les mêmes ici que dans les autres établissements similaires. Le prix de la pension est de 600 francs et peut même être réduit à 500 francs sur la proposition du directeur. La limite d'âge d'admission est de 9 à 12 ans. Cette limite n'existe pas pour les pensionnaires payants; toutefois ils ne peuvent, sous aucun prétexte, rester à l'Institution après l'âge de 21 ans.

Des bourses sont entretenues dans l'établissement sur les fonds de l'État ainsi que sur ceux des départements, des communes et des établissements de bienfaisance.

Les Conseils généraux et municipaux et les administrations hospitalières ou de bien-

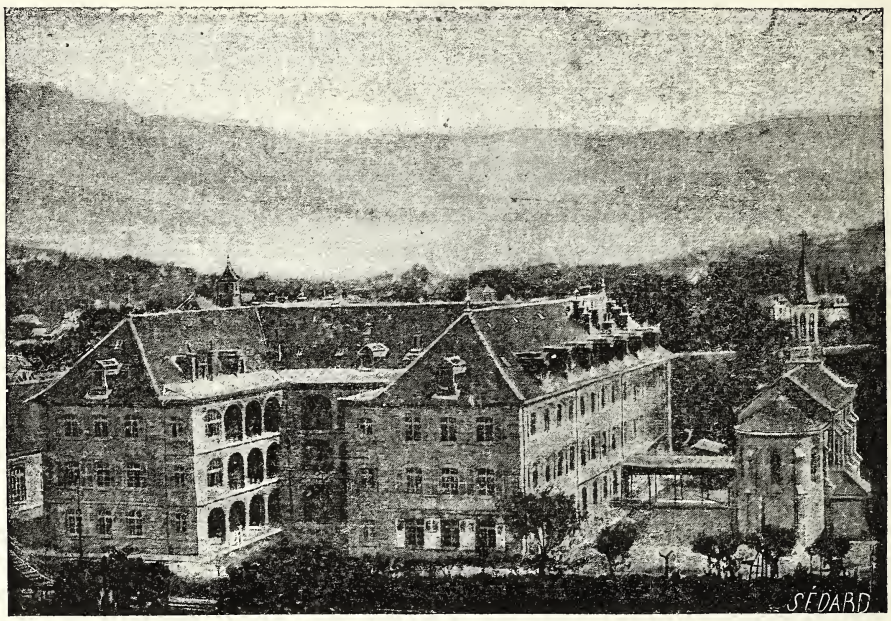


Fig. 9.

Fig. 10. — Institution nationale des sourds-muets de Chambéry.

faisance peuvent fonder des bourses ou des fractions de bourse, au taux de 500 francs pour la bourse entière.

Les Conseils généraux qui ont fondé des bourses dans l'Institution nationale y obtiennent, pour les sourds-muets de leur département, un nombre égal de places gratuites sur les fonds de l'État.

L'Institution nationale des sourds-muets de Chambéry donne l'instruction à 95 sourds-muets, savoir : 65 garçons et 30 filles.

Cette Institution exposait les plans et vues de l'établissement, les cahiers de devoirs et le recueil des cours, les travaux des ateliers des filles et des garçons.

Le tableau suivant indique les dépenses de cet établissement pendant une année (1885).

Dépenses ordinaires :			
Administration des biens et revenus de l'établissement			1,191f 68c
Personnel	Administratif et médical	6,842f 00c	
	Enseignant	5,000 00	
	Servant	4,389 92	
	Pensions et secours de retraite	// //	
		15,231 92	15,231 92
Matériel	Chauffage et éclairage	3,350 00	
	Blanchissage	2,328 18	
	Couchage, habillement	7,387 00	
	Mobilier	1,970 00	
	Entretien des bâtiments	299 71	
	Dépenses diverses	35,797 50	
		51,132 39	51,132 39
Alimentation	Pain	5,487 66	
	Vin	1,799 86	
	Viande	7,242 50	
	Comestibles	2,554 51	
		17,084 53	17,084 53
Frais d'infirmerie et de pharmacie			295 60
Dépenses diverses			13 70
Dépenses extraordinaires			8,038 31
Total			92,988 13
déduire : 1° la subvention de l'État		55,000f 00c	68,123 52
— 2° les subventions des départements		13,123 52	
Payé avec les ressources propres à la charge de l'établissement			24,864 61

IMPRIMERIE NATIONALE.

ASILE NATIONAL DE VINCENNES.

Cet établissement national a été créé en vertu du décret du 8 mars 1855; la construction, commencée dès lors, était achevée le 31 août 1857 date de l'inauguration.

Il est construit sur une parcelle détachée du bois de Vincennes et d'une superficie de 16 hectares 73 ares.

Les bâtiments, y compris les cours intérieures et les parterres, ont une superficie de 24,000 mètres carrés environ.

La dépense de construction et d'aménagement s'est élevée, en chiffres ronds, à la somme de 2,500,000 francs.

L'asile est entouré de jardins, de gazons et d'un vaste parc planté d'arbres. Il est clos, sur le bois de Vincennes, par un saut de loup qui permet à la vue de s'étendre et à l'air de circuler sur ce plateau situé à 60 mètres au-dessus du niveau de la Marne.

On y admet, à titre de convalescents :

1° Les ouvriers atteints de blessures ou de maladies dans le cours de leurs travaux sur les chantiers publics;

2° Les ouvriers faisant partie de Sociétés de secours mutuels abonnées;

3° Les ouvriers travaillant chez des patrons abonnés;

4° Les ouvriers malades sortant des hôpitaux ou envoyés par les bureaux de bienfaisance;

5° Enfin, moyennant un prix de journée ou gratuitement, par autorisation spéciale de M. le Ministre de l'intérieur, les autres ouvriers convalescents qui ne rentrent pas dans les catégories précédentes.

Comme les autres établissements nationaux, l'Asile de Vincennes est administré, sous l'autorité du Ministre, par un directeur responsable, assisté d'une commission consultative.

Le service médical est confié à deux médecins non résidents et à trois internes. Deux infirmières laïques diplômées sont chargées de la surveillance des infirmeries.

Un pharmacien, ayant sous ses ordres une surveillante laïque diplômée, est chargé de la préparation des médicaments.

Les ministres des cultes reconnus par l'État peuvent visiter leurs coreligionnaires qui les demandent. Une messe est dite les dimanches et jours de fête dans la chapelle de l'établissement par un prêtre de la paroisse de Saint-Maurice.

6 sous-surveillants sont chargés, sous les ordres d'un surveillant chef, de la surveillance de jour et de nuit et du service des transports; 53 agents sont répartis dans les différents services, 32 ouvrières sont occupées à la lingerie, à la buanderie et à l'ouvroir.

Le dimanche et le jeudi les convalescents peuvent recevoir les visites de leur famille et, ce jour-là, il n'est pas fait de service de transport. Tous les autres jours, deux omnibus appartenant à l'asile et pouvant contenir à eux deux 36 personnes, vont,

suivant un ordre de roulement établi, prendre dans les hôpitaux les malades convalescents désignés pour faire un séjour à l'asile. Ces omnibus reconduisent en même temps les sortants dans l'intérieur de Paris. Les entrées et les sorties sont, en moyenne, de 30 par jour.

Une voiture sanitaire spéciale est affectée aux transports d'urgence des grands malades.

A son entrée dans l'établissement, le convalescent reçoit l'uniforme de la maison : un paletot de molleton bleu, une calotte de même étoffe ou un chapeau de paille, selon la saison; de plus, une chemise, une paire de chaussettes, des espadrilles, un bonnet de coton, un mouchoir de poche et deux serviettes pour la toilette et la table. Le linge est renouvelé tous les samedis.

Le convalescent remet à la buanderie son linge personnel qui lui est rendu propre pour son départ.

La nourriture donnée aux convalescents est large et substantielle. Il y a trois repas :

7 heures du matin. — Soupe grasse ou maigre.

10 heures du matin. — Un plat de viande, un plat de légumes et un dessert.

4 heures 1/2 du soir. — Un plat de viande et un de légumes.

Les malades sont divisés en deux réfectoires. Ils mangent d'abord au deuxième réfectoire où la ration est moindre, puis, dès qu'ils ont repris l'appétit avec les forces, ils sont reçus au premier réfectoire.

La ration journalière comprend :

Pour le pain, 500 grammes au deuxième réfectoire et 600 grammes au premier.

Pour la viande, 400 grammes au deuxième réfectoire et 450 au premier.

Pour le vin, 50 centilitres également pour les deux réfectoires.

Les convalescents pour lesquels une alimentation spéciale est reconnue nécessaire sont mis au régime dit d'infirmerie, et reçoivent l'alimentation particulière qui leur est ordonnée par le médecin.

Le réveil est sonné à 5 heures 1/2 en été et à 6 heures en hiver.

Les convalescents jouissent de la plus complète liberté pour l'emploi de leur temps, sous la seule restriction de se soumettre aux heures fixées pour les visites des médecins, les pansements, les bains et les repas.

Ils peuvent circuler librement, toute la journée, dans la cour d'honneur et dans les allées entourant l'établissement. Le parc leur est ouvert de midi à 4 heures; il en est de même de la bibliothèque composée de près de 5,000 volumes.

De midi à 4 heures et de 6 heures à 8 heures, on met à leur disposition, dans une vaste salle au premier, des jeux de dames, de dominos, etc., et, sous les quinconces, quand le temps le permet, un jeu de boules. Enfin, le soir à 7 heures, on ouvre, jusqu'à 8 heures 1/2, la salle de théâtre où ils chantent des morceaux variés, ou même jouent quelques pièces, drames ou vaudevilles.

Depuis le 31 août 1855 jusqu'au 1er juillet 1889, il a passé par l'Asile de Vin-

cennes 261,070 convalescents, soit environ 8,200 par an; il y a eu pendant ce temps 945 décès, soit 29 par an environ.

Voici, pour la période qui va de 1878 à 1889, les chiffres d'entrées avec la provenance des convalescents :

ANNÉES.	HÔPITAUX		BUREAUX de BIEN-FAISANCE.	SOCIÉTÉS de SECOURS mutuels.	PENSION-NAIRES.	ADMISSIONS ministérielles gratuites.	CHANTIERS PUBLICS.
	PARIS.	BANLIEUE.					
1879	7,910	73	181	92	211	6	16
1880	7,710	95	253	68	145	7	10
1881	7,802	89	225	36	74	13	7
1882	7,807	82	219	42	45	15	11
1883	8,357	78	168	34	332	19	13
1884	8,717	86	181	29	111	15	12
1885	8,259	42	198	46	51	11	6
1886	8,574	77	169	33	41	16	8
1887	8,273	31	155	31	41	36	15
1888	8,260	3	142	33	45	36	5
TOTAUX	81,669	656	1,891	444	1,096	174	103

L'Asile a d'intéressantes annexes qui ne sauraient être passées sous silence.

D'abord, depuis le mois d'avril 1886, les convalescents varioleux qui viennent de l'hôpital temporaire d'Aubervilliers sont reçus dans un pavillon spécial, sans communication directe avec le reste de l'établissement. Ce pavillon a son promenoir distinct. Il a reçu, en 1888, 397 convalescents de variole. De plus, un service de revaccination est institué à l'Asile, et tous les entrants sont actuellement revaccinés.

Depuis le mois de juillet 1886, une maison annexe, établie rue de Charenton n° 32, et pouvant contenir une cinquantaine de lits, reçoit, à leur sortie de l'Asile, les convalescents sans domicile, sans ressources et sans travail. Ils y sont logés et nourris pendant trois jours, qu'ils doivent employer à chercher de l'ouvrage avec l'aide de l'Administration.

Les hôpitaux sont admis, depuis 1888, à envoyer directement à cet établissement quelques malades se trouvant dans les conditions réglementaires que des circonstances particulières ne permettraient pas d'envoyer à l'Asile de Vincennes.

L'annexe a reçu, en 1888, 3,067 pensionnaires, 2,333 venant de l'Asile et 734 venant des hôpitaux. Sur ce nombre, 1,020, en sortant, ont déclaré avoir trouvé de l'ouvrage par eux-mêmes; 202 ont été placés par les soins de l'Administration; 250 ont quitté avant l'expiration de leur temps, ayant pour la plupart sans doute trouvé du travail; 61 ont déclaré retourner dans leur pays; 204 sont rentrés à l'hôpital; 4 sont

revenus à l'Asile; 14 ont été renvoyés par mesure disciplinaire, enfin 1,151 ont déclaré n'avoir pas trouvé d'ouvrage.

L'Asile a reçu de Mme Laborie, veuve d'un ancien médecin de l'établissement, un legs de 800,000 francs dont les arrérages, déduction faite de deux rentes viagères de 1,200 francs chacune, allouées à deux parentes de la défunte, sont intégralement distribués, depuis le 1er juillet 1888, par sommes égales de 25 francs, aux convalescents les plus méritants; 1,056 secours sont ainsi alloués tous les ans. Une enquête faite pendant le séjour permet de faire un choix raisonné entre les nombreux candidats à cette libéralité.

Voici, pour l'année 1885, un état de dépenses de l'Asile de Vincennes :

Dépenses ordinaires :			
Personnel...	Administratif et médical	35,750f 00c	
	Servant	61,144 28	
	Pensions et secours de retraite	14,939 80	
		111,834 08	111,834f 08c
Matériel....	Chauffage et éclairage	37,703 00	
	Blanchissage	8,641 00	
	Couchage, habillement,	34,391 00	
	Mobilier	29,558 00	
	Entretien des bâtiments	17,959 00	
	Dépenses diverses	31,724 49	
		159,976 49	159,976 49
Alimentation.	Pain	37,187 04	
	Vin	48,368 70	
	Viande	114,145 15	
	Comestibles	62,435 96	
		262,133 85	262,133f 85c
Frais d'infirmerie et de pharmacie			13,077 18
Dépenses diverses			1,161 51
Dépenses extraordinaires			36,086 29
Total			584,269 40
A déduire la subvention de l'État			60,000 00
Payé avec les ressources propres de l'établissement			524,269 40

Le tableau suivant indique le total des dépenses, soit ordinaires, soit extraordinaires, de 1878 à 1888 inclus :

	Ordinaires.	Extraordinaires.	Total.
1878	512,944 67	10,930 32	523,874 99
1879	530,386 96	68,538 12	598,925 08
1880	570,550 59	10,776 12	581,326 71
1881	553,114 60	41,655 73	594,770 33
1882	512,062 28	156,862 35	668,924 63
1883	572,032 09	117,136 77	689,168 86
1884	560,308 18	228,230 39	788,538 57
1885	543,183 85	41,437 03	584,620 88
1886	541,984 37	45,137 13	587,121 50
1887	563,158 69	235,292 93	798,451 62
1888	556,008 71	872,464 89	1,428,473 60
Total	6,015,734 99	1,828,461 78	7,844,196 77

On voit que les dépenses ordinaires varient peu. Les grandes différences qu'on observe dans les chiffres des dépenses extraordinaires tiennent particulièrement soit à l'achat de rentes, soit à l'encaissement de dons ou legs, etc.

Le prix moyen de la journée d'assistance varie peu. Nous l'indiquons ci-après pour les dix dernières années :

	Prix total de la journée.	Journée d'alimentation.
1878	2f 99 1/2	1f 35 1/2
1879	3 03 3/4	1 37 9/10
1880	3 29 1/2	1 39 1/2
1881	3 25 1/2	1 36
1882	3 20 1/3	1 33 3/5
1883	3 58 3/4	1 37
1884	3 56 9/10	1 42
1885	3 41 3/4	1 38 9/10
1886	3 44 3/5	1 32 3/5
1887	3 41 1/3	1 32 3/4
1888	3 29 1/2	1 24 1/5
Moyennes	3 31 1/5	1 35 2/5

ASILE NATIONAL DU VÉSINET.

L'Asile national du Vésinet a été fondé par un décret en date du 8 mars 1855, et affecté aux femmes convalescentes par un décret du 28 août 1859.

Il reçoit temporairement, pendant leur convalescence : 1° les ouvrières faisant partie

d'une Société de secours mutuels qui a passé un abonnement avec l'Asile; 2° celles, travaillant chez des fabricants, industriels ou patrons qui ont également passé des abonnements avec l'Asile; 3° les convalescentes envoyées par les hôpitaux de Paris et de la banlieue; 4° les convalescentes envoyées par les bureaux de bienfaisance de Paris; 5° enfin, moyennant un prix de journée, les convalescentes qui ne rentrent dans aucune de ces catégories.

6,650 femmes ou enfants passent, en moyenne, chaque année au Vésinet.

On voit qu'il rend, pour les femmes convalescentes, les mêmes services que Vincennes rend pour les hommes. La superbe construction qu'il occupe au milieu d'un parc de 30 hectares n'a rien à envier à celle de Vincennes; certains services y sont même plus

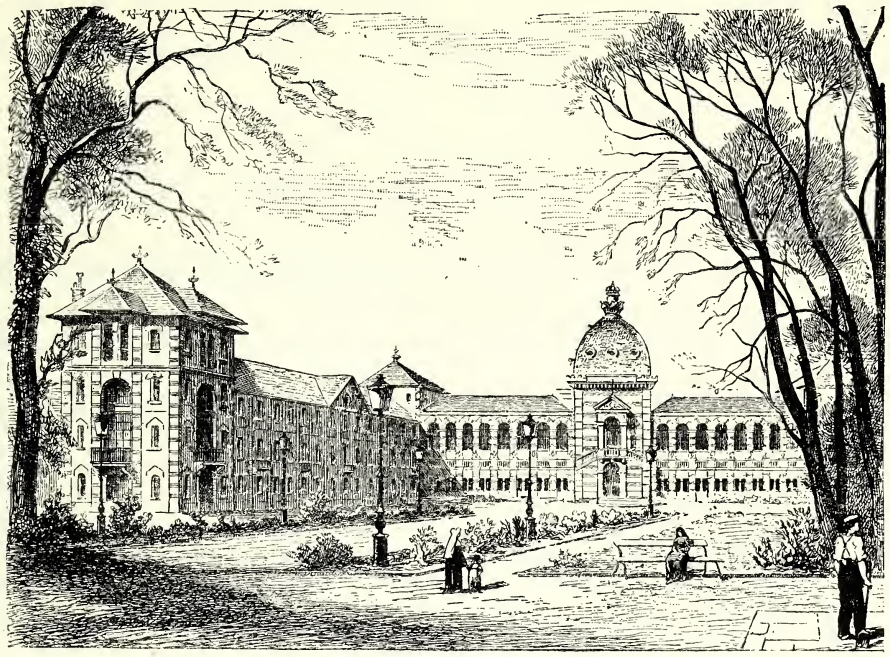


Fig. 11. — Asile national du Vésinet.

confortables encore, tel que le service des bains et douches. Vincennes possède, il est vrai, dans son annexe de la rue de Charenton, un mode complémentaire d'assistance qui manque au Vésinet; mais l'asile du Vésinet, avec son service dit des mères-nourrices, assiste à la fois les mères et les enfants et prévient certainement chaque année l'abandon d'un certain nombre d'enfants qui seraient à la charge de l'Assistance publique.

Le quartier des mères-nourrices de l'Asile du Vésinet reçoit chaque année 600 ou 700 femmes accouchées dans les hôpitaux de Paris ou chez les sages-femmes de l'Assistance publique et qui, au lieu de reprendre après 9, 10, 12 jours le travail de l'usine ou de

l'atelier ou les soins du ménage, viennent se reposer 20 jours et plus quelquefois, reprennent des forces et s'habituent à soigner leurs enfants.

Voici le chiffre des femmes et enfants reçus au Vésinet de 1873 à 1887 :

	Mères-nourrices.	Enfants.
1873	14	15
1874	385	389
1875	500	501
1876	533	538
1877	574	576
1878	665	665
1879	744	747
1880	694	702
1881	776	779
1882	708	710
1883	763	769
1884	713	719
1885	666	668
1886	727	734
1887	699	703

La différence entre les chiffres des mères et des enfants tient aux grossesses gémellaires.

Il entre dans les projets de l'Administration supérieure de donner plus d'importance à cet utile service.

L'Asile du Vésinet, comme les autres établissements nationaux, est administré par un directeur, assisté d'une commission de surveillance.

Les soins médicaux sont donnés par un médecin résident.

Le personnel de surveillance est laïque.

Voici quelles ont été, en 1885, pour une année, les dépenses de cet établissement :

Dépenses ordinaires :

Personnel	Administratif et médical	33,100f 00	
	Servant	26,028 73	
	Pensions et secours de retraite	3,545 00	
		62,673 73	62,673f 73c
Matériel	Chauffage et éclairage	33,555 31	
	Blanchissage	4,638 77	
	Couchage, habillement	21,494 24	
	Mobilier	27,796 57	
	Entretien des câtiments	14,380 06	
	Dépenses diverses	61,164 83	
		163,029 78	163,029 78
	A reporter		225,703 51

Report		225,703 51
Alimentation. Pain	21,204 65	
Vin	27,342 44	
Viande	88,563 81	
Comestibles	43,973 82	
	181,084 72	181,084 72
Frais d'infirmerie et de pharmacie		8,979 90
Dépenses diverses		526 11
Dépenses extraordinaires		20,538 65
Total		436,832 89
A déduire la subvention de l'État		60,000 00
Payé avec les ressources propres de l'établissement		376,832 89

TABLEAU INDIQUANT LES RECETTES ET DÉPENSES DE L'ASILE, DE 1880 À 1889.

	Recettes.	Dépenses.
1880	431,536 46	418,853 58
1881	468,427 62	456,508 47
1882 [1]	582,135 90	569,263 62
1883	519,774 78	461,838 15
1884 [2]	640,177 07	613,627 00
1885	464,141 30	436,832 89
1886	485,711 55	461,987 61
1887 [3]	762,437 37	727,475 27
1888	453,290 78	410,480 50
1889	420,008 14	409,812 34

Des résultats figurant à ce tableau, il ressort que l'année moyenne, basée sur la période susindiquée, présente la situation ci-après :

Recettes	462,764f 09c
Dépenses	436,667 90

Dans le chiffre des dépenses sont compris tous les travaux extraordinaires qui ont été entrepris.

(1) Achat de rente pour 150,153 fr. 20.
(2) Achat de rente pour 149,988 fr. 70.
(3) Achat de rente pour 299,982 fr. 95.

MOUVEMENT DU PERSONNEL ASSISTÉ, ANNÉE PAR ANNÉE, DE 1878 À 1888 INCLUS.

	Convalescentes.	Nourrices.	Enfants.
1878	4,205	665	665
1879	4,192	744	747
1880	4,964	694	702
1881	4,562	776	779
1882	4,880	708	710
1883	4,862	763	769
1884	4,976	713	719
1885	5,021	666	668
1886	5,164	727	734
1887	5,246	699	706
1888	5,237	714	718

La moyenne sur ces onze années ressort ainsi qu'il suit :

Convalescentes	4,846
Mères-nourrices	715
Enfants	719

PRIX DE REVIENT MOYEN DE LA JOURNÉE D'UNITÉ. — (ANNÉES 1878 À 1888.)

	Prix moyen de la journée d'une convalescente.
1878	3f 2608
1879	3 1002
1880	3 2255
1881	3 1930
1882	3 1200
1883	3 2448
1884	3 4220
1885	3 4083
1886	3 2334
1887	3 2303
1888	3 0822

La moyenne, pour ces onze années, est de 3 fr. 2291.

MAISON NATIONALE DE CHARENTON.

La maison nationale de Charenton est le seul de nos établissements nationaux de bienfaisance qui soit affecté au traitement des aliénés.

L'origine de cet établissement remonte à deux siècles. En 1641, Sébastien Leblanc, contrôleur provincial des guerres, fondait, en la censive de Charenton-Saint-Maurice, un hôpital de 7 lits sous le titre de Notre-Dame-de-la-Paix. Il en confia le service à

des religieux de la Charité de l'ordre Saint-Jean-de-Dieu qui s'étaient déjà établi dans un petit fief dit la Rivière, et qui, au moyen des donations successives qui leur furent faites par Sébastien Leblanc, ajoutèrent à l'hôpital un pensionnat pour les aliénés.

L'hôpital primitif subsiste encore aujourd'hui comme annexe et est entretenu comme une charge de la fondation.

Jusqu'en 1789, le pensionnat des aliénés resta entre les mains des frères de Saint-Jean-de-Dieu. On y recevait alors, concurremment, des réclusionnaires placés par ordre du Roi, en vertu de lettres de cachet. C'était, comme on voit, autant une maison de force qu'une maison de traitement.

Supprimé en l'an III, l'établissement était rétabli par arrêté du Directoire exécutif du 27 prairial an V et placé sous l'autorité immédiate du Ministère de l'Intérieur.

L'établissement actuel a été reconstruit de 1838 à 1845. Esquirol étant médecin de l'établissement; ou plutôt, ce fut à cette époque que fut fait le plan général et que fut

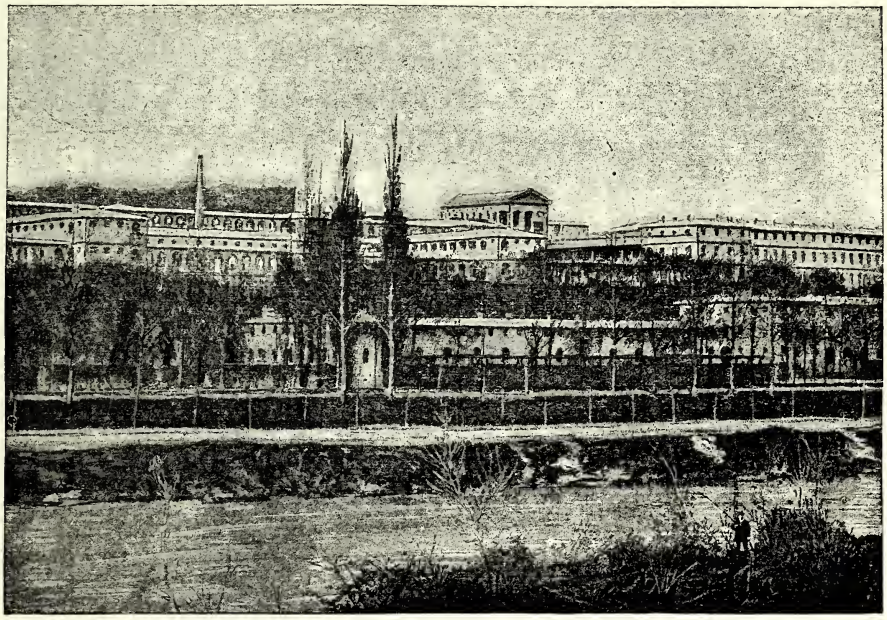


Fig. 12. — Maison nationale de Charenton.

reconstruit le quartier des hommes. Le quartier des femmes a été réédifié bien plus récemment.

La maison nationale de Charenton a pour destination spéciale le traitement des personnes des deux sexes atteintes de maladies mentales. Le quartier affecté aux dames est entièrement séparé de celui des malades du sexe masculin. Il y a dans cet établissement trois classes de pensions : la première classe est de 1,800 francs par an; la deuxième, de 1,400 francs et la troisième, de 1,000 francs non compris l'entretien des malades, en vêtements, linge de corps, etc., qui reste à la charge des familles; le

blanchissage, le raccommodage du linge, le chauffage et l'éclairage en commun sont compris dans le prix de pension. Les familles peuvent se décharger de l'entretien des malades (linge et vêtements) moyennant un abonnement annuel de 200, 250 ou 300 francs suivant la classe. Un certain nombre de bourses et de demi-bourses, payées sur les fonds de l'État, sont à la nomination du Ministre de l'Intérieur. Tout malade amené par un membre de sa famille où par un ami peut être admis dans l'établissement, à la charge par la personne qui le présente de produire un certificat de médecin ayant moins de quinze jours de date, et constatant son état de maladie mentale. On doit également produire, autant que possible, son acte de naissance ou de mariage, et, à l'égard des interdits, un extrait du jugement d'interdiction. Les malades sont reçus tous les jours et à toute heure; ce cas excepté, les familles ne sont admises à parler au directeur, aux médecins et aux malades que les dimanches et jeudis, de midi à quatre heures.

La maison nationale de Charenton traite en moyenne 610 personnes, savoir : 273 hommes et 337 femmes.

L'établissement avait envoyé à l'Exposition de 1889 des vues photographiques et un remarquable rapport de MM. les docteurs J. Christian et A. Ritti, médecins en chef, sur le service médical de 1879 à 1888.

Le tableau suivant indique les dépenses de la maison nationale de Charenton en 1885.

Dépenses ordinaires.

Personnel	Administratif et médical	45,500f 00c	
	Servant	124,165 62	
	Pensions et secours de retraites	37,031 00	
		206,696 62	206,696f 62c
Matériel	Chauffage et éclairage	77,419 94	
	Blanchissage	30,519 37	
	Couchage, habillement	49,867 71	
	Mobilier	33,907 67	
	Entretien des bâtiments	24,726 09	
	Dépenses diverses	123,726 97	
		340,167 75	340,167 75
Alimentation	Pain	43,127 17	
	Vin	49,205 81	
	Viande	164,682 90	
	Comestibles	159,110 35	
		416,126 23	416,126 23
	A reporter		962,990 60

Report	962,990 60
Frais d'infirmerie et de pharmacie	12,251 14
Dépenses diverses	962 76
Dépenses extraordinaires	1,200 00
Total	977,404 50
A déduire la subvention de l'État	66,410 00
Payé avec les ressources propres de l'établissement	910,994 50

HOSPICE NATIONAL DU MONT GENÈVRE.

Cet établissement, situé sur la montagne de ce nom, dans l'arrondissement de Briançon, sert de refuge momentané, pendant les temps de tourmente ou de neige, aux voyageurs qui vont de France en Piémont par la route nationale. Cette maison hospitalière, dont l'origine remonte au XIVe siècle, possède quelques propriétés rurales dont les revenus, joints à une subvention de l'État, lui permettent de venir annuellement en aide à 4,500 voyageurs, la plupart indigents.

Dépenses ordinaires :

Administration des biens et revenus de l'établissement			306f 63c
Personnel	Administratif et médical	1,750f 00c	
	Servant	462 75	
	Pensions et secours de retraites	//	
		2,212 75	2,212 75
Matériel	Chauffage et éclairage	447 30	
	Blanchissage	//	
	Couchage, habillement	//	
	Mobilier	100 00	
	Entretien des bâtiments	150 00	
	Dépenses diverses	7,291 90	
		7,989 20	7,989 20
Alimentation	Pain	345 30	
	Vin	897 66	
	Viande	348 80	
	Comestibles	592 80	
		2,184 56	2,184 56
A reporter			12,693 14

Report	12,693 14
Frais d'infirmerie et de pharmacie	25 00
Dépenses diverses	600 00
Dépenses extraordinaires	//
Total	13,318 14
A déduire la subvention de l'État	6,000 00
Payé avec les ressources propres de l'établissement	7,318 14

ASILE NATIONAL VACASSY.

Cet asile, dont la construction vient d'être terminée est classé au nombre des établissements généraux de bienfaisance et d'utilité publique par un décret du 30 juin 1876 et destiné à recevoir des indigents ou des ouvriers des deux sexes victimes d'accidents quelconques dans Paris. Il a été fondé en exécution d'une clause du testament de M. Vacassy, qui a légué à l'État la plus grande partie de sa fortune, à la charge de créer une maison de secours portant le nom du bienfaiteur. L'asile est administré par le directeur de l'Asile national de Vincennes, auprès duquel il est situé.

IV.

Le Ministère de l'intérieur avait organisé, comme annexe à l'exposition de ses services de l'enfance dont nous allons parler tout à l'heure (enfants assistés, enfants protégés) une sorte de musée, à la fois actuel et rétrospectif ou se trouvaient réunis les divers modes d'emmaillotement des enfants, les divers instruments imaginés pour les maintenir dans une immobilité complète ou relative qui, si elle est peu favorable au développement de l'enfant, est destinée à faciliter la surveillance maternelle; à côté se trouvaient exposés les modes de couchage anciens et modernes, les biberons, les vêtures, les pèse-bébés, et aussi des plans de crèches, des graphiques, des modèles et maquettes de dispensaires, etc. Cette exhibition attirait la foule qui s'extasait aux costumes brillants, aux coiffures enrubannées et s'apitoyait sur le pauvre bébé de carton qu'on avait figuré couché dans un tour à la porte d'un hospice.

Malheureusement, la place manquait pour développer et classer cette belle collection dont la réunion fait le plus grand honneur à Mme A. Landrin, inspectrice générale des services de l'enfance.

Si on avait été moins à l'étroit, si on avait pu grouper méthodiquement dans des locaux suffisants tout ce qui intéresse l'Assistance publique de tous les peuples; si on avait fait pour ainsi dire une exposition spéciale pour l'Assistance comme on a fait une exposition pour l'économie sociale, tout ce qui a rapport à l'hygiène de l'enfance y eût

tenu une large place; chaque objet, mieux exposé et plus aisément visible, eût pu avoir une étiquette avec notice explicative un peu détaillée, c'eût été une *leçon de choses* précieuse pour les visiteurs qui, pressés, bousculés dans des dégagements trop étroits, regardaient sans comprendre pour la plupart, malgré que les organisateurs de la classe 64 s'ingéniassent souvent à donner des explications ou à répondre aux questions qu'on leur posait.

Telle quelle, c'était déjà une exposition très suggestive et qui a servi à instruire bien des gens sur des faits qu'ils ne soupçonnaient pas.

La collection de maillots était riche et nombreuse (fig. 13).

Le spécimen du mode le plus ancien d'emmaillottement qui figurait à l'exposition était le moulage d'une terre cuite romaine trouvée à Viterbe et qui représente un enfant de grandeur naturelle. L'original appartient au Musée de Bruxelles.

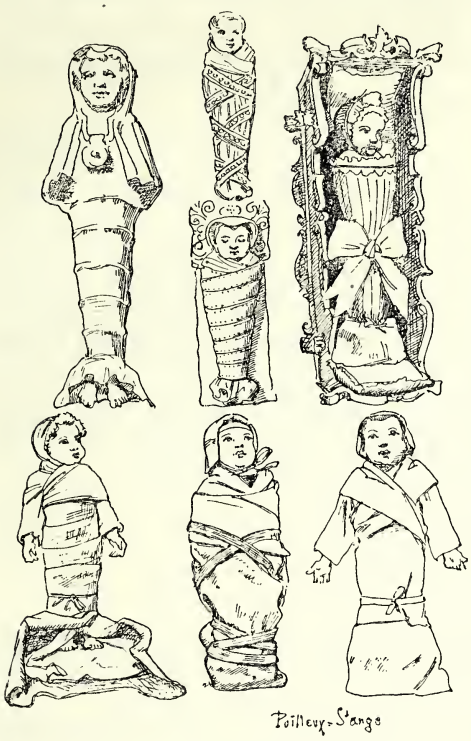


Fig. 13.

Les anciens entouraient le corps de l'enfant de la tête aux chevilles, d'une longue et étroite bande d'étoffe nommée *fascia,* qui serrait les bras sur les côtés, mais laissait les pieds libres. Ils leur couvraient souvent la tête d'une sorte de capuchon à collet et leur suspendaient au cou une *bulla* ronde ou de la forme d'un cœur en or pour les jeunes patriciens, en métal commun ou en cuir doré pour les plébéiens, qu'ils ne devaient quitter qu'à l'âge de quatorze ans, et qui rappelle beaucoup les amulettes modernes.

Les Romains apportèrent leur mode d'emmaillottement en Gaule et il est demeuré en usage jusque dans ces dernières années non seulement en Italie mais dans certaines parties de la Provence et en Corse. En Vaucluse on appelle encore la bande à emmaillotter *faïsso.*

Il est même vraisemblable que l'usage de bandes pour le maillot fut longtemps pratiqué dans le Nord et à Paris. Un moulage, qui figurait à l'Exposition et qui fait partie d'une sculpture du xve siècle à Notre-Dame de Paris, sculpture représentant un baptême, montre le mode d'emmaillottement au moyen âge, ou plutôt un des modes, car on se servait aussi d'une pièce d'étoffe dans laquelle on laçait l'enfait et c'est cette pièce d'étoffe qui portait expressément le nom du maillot. Dans cette sculpture l'enfant était tête nue, mais tout le corps enveloppé d'un lange de lin serré à l'aide de lanières,

parfois brodées d'ornements élégants. Certaines statuettes gallo-romaines découvertes à Vichy, malheureusement un peu frustes, permettent cependant de croire que ce système était très anciennement en usage dans notre pays.

Nous le voyons conservé, presque sans modifications autres que la nature des étoffes et l'adjonction de bonnets plus ou moins ornés à l'époque de Louis XIII. Enfin un très joli bébé de l'époque Louis XV, exposé dans son élégant berceau donné par M. Bernard, montre qu'au siècle dernier, à Paris, on emmaillottait les enfants riches dans de grands langes, sans bandelettes ni lanières, mais les bras encore emprisonnés et immobilisés.

Fig. 14.

La série des types d'emmaillottement montrait quelques spécimens très curieux tels que le bébé landais emmaillotté dans une peau de mouton, des bébés enveloppés d'un édredon où d'un oreiller replié comme il est encore d'usage en divers pays (Touraine, Mâconnais, Landes). Elle montre aussi que l'habitude de sangler les bébés dans des rubans et des lisières a persisté longtemps dans les campagnes, si bien qu'on l'y rencontre encore trop souvent (Finistère, Creuse, Tarn, etc.) (fig. 14).

Le préjugé de l'emmaillottement est un des plus difficiles à vaincre. On sait que J.-J. Rousseau s'y est employé, et quoique Delille ait dit pompeusement :

> Par lui l'homme rompit le joug du préjugé,
> Des liens du maillot l'enfant fût dégagé,

il faudra encore beaucoup de temps peut-être pour rompre ces liens barbares inutiles et malsains.

A côté des maillots, la collection des bonnets de toutes formes et de toutes couleurs offrait plus d'un intérêt. C'est surtout dans la coiffure que se retrouvent les caractères ethnographiques. Il y en a de toute matière, de soie et de lin, de guipure ou de futaine, quelques-uns perlés, pailletés d'or, d'autres ouverts au sommet et laissant, par l'ouverture, les cheveux retomber en crinière; et puis les serre-têtes qui comprimaient et déformaient les crânes et qui, Dieu merci, ne sont plus en usage même dans le pays de Caux ou les Deux-Sèvres où on les employait encore il y a une vingtaine d'années.

Pour compléter ce qui est relatif au vêtement, l'Exposition de l'enfance montrait les divers modes de bourrelets, les lisières, les cache-maillots, les bonnets de baptême, etc., ainsi qu'une belle collection de layettes et vêtures en usage dans les départements pour les enfants assistés.

On avait aussi essayé de grouper tous les objets fétichiques auxquels les nourrices

attachent des idées superstitieuses et auxquels elles attribuent une influence sur la santé de leurs nourrissons. Mme Landrin avait recueilli des spécimens vraiment curieux de ces amulettes : peau de taupe contre les convulsions, têtes de vipère en collier, pattes de taupes enfilées en chapelet; — les extrémités de ce chapelet doivent être formées par une patte de devant à droite, par une patte de derrière à gauche; miroir de Sainte-Anne d'Auray; — colliers de grains d'ambre, de coquillages, de dents de loup trouvés dans les tumuli de la Bretagne qui sont très recherchés et ont ainsi une énorme valeur[1].

La collection des berceaux quoique très variée peut aisément être ramenée à 3 types : les caisses posées sur pieds fixes, les coffrets ou paniers posés sur patins pour osciller facilement (déjà figurés sur les miniatures du xve siècle), les berceaux suspendus soit par des cordes (Finistère) soit entre deux montants (Auvergne, Ardennes, etc.).

La plupart des berceaux sont mobiles; l'habitude de *bercer* les enfants, si vivement combattue aujourd'hui par les médecins, étant encore presque universelle dans les campagnes françaises. Les berceaux anciens exposés venaient des départements suivants : Puy-de-Dôme, Ardennes, Orne, Finistère, Morbihan, Jura, Ille-et-Vilaine, Nord, Lot, Drôme, Alpes-Maritimes, Landes, Ain, Cantal, Dordogne, Corse, Tarn, Aisne, Aveyron, Vaucluse, Ariège, Haute-Savoie, Vosges, Doubs, Vendée et Allier.

Parmi les plus intéressants, on peut citer un élégant berceau à patins sculpté, très ancien, de Clermont-Ferrand; un autre fort beau du xvie siècle, trouvé dans le Cantal, exposé par Mme Faucon; plusieurs très étrangement peints et gravés des Vosges; un fort élégant de la Dordogne; deux en bois recouverts de couvercles ajourés pour préserver les enfants contre les morsures des animaux et particulièrement contre les porcs. Celui-là venait du Finistère; un autre en osier grillagé en dessus venait du département de l'Aisne.

La literie employée pour garnir ces berceaux est très variable. D'après les renseignements fournis par les inspecteurs départementaux, on se sert communément de balle d'avoine dans 50 départements, de menue paille dans 40, de longue paille dans 10, de feuilles de hêtre dans 20, de feuilles de fougère dans 4, de feuilles de choux dans 2. Naturellement on trouve souvent dans le même département deux ou

[1] A la mort d'un paysan du Morbihan, un de ces colliers ayant été mis en vente il y a peu de temps, trois grains furent échangés contre une paire de bœufs et cinq grains contre un arpent de terre.

Ces superstitions relatives à l'enfance ne se rencontrent pas que dans notre pays. Au moment du Congrès d'hygiène de 1889. M. le docteur Kuborn (de Liège), fournissait à MM. Landouzy et Napias, rapporteurs de la première question, les renseignements suivants sur les préjugés de son pays : « Il y a un saint particulier pour l'érysipèle, un autre pour les maux d'yeux, un pour les convulsions, un pour l'hydropisie, un pour la rage, un pour le choléra, etc. On transporte les enfants de très loin souvent dans les chapelles renommées et ils meurent quelquefois du seul voyage. »

De son côté, M. le docteur Pachiotti de Turin, sénateur du Royaume d'Italie s'exprimait ainsi : « Les préjugés qui règnent à propos de la médecine des enfants sont semblables à ceux des autres pays. Pétrissage de la tête de l'enfant à la naissance dans le but de la lui arranger; friction sur les *nævi* avec un morceau du placenta, épithèmes d'huile minérale appliqués sur le creux de l'estomac contre les convulsions et pour tuer les vers; frictions pratiquées sur les gencives avec la crête saignante d'un jeune coq pour faciliter la dentition. »

IMPRIMERIE NATIONALE.

trois modes de garniture des berceaux. La paille de maïs est fort employée; dans quelques pays du midi on emploie une herbe très souple qu'on cueille abondamment dans les landes de Gascogne.

Si le berceau est commode pour se débarrasser de l'enfant pendant le sommeil, les mères très occupées ou peu soucieuses de garder sur les bras le fardeau de leur progéniture ont imaginé en beaucoup de pays des moyens nombreux, et quelques-uns barbares, de placer leur enfant pendant le jour. L'Exposition en montrait une curieuse collection. On y voyait un bébé du Poitou suspendu à un clou par des lisières; un petit Basque suspendu dans un sac; une sorte de chevalet où l'enfant était incliné et solidement attaché (Indre-et-Loire). Ce chevalet a des allures d'instrument de torture; ce n'était pas toutefois le plus mauvais système exposé; il permettait au moins de varier l'inclinaison donnée à l'enfant et de diminuer la charge portée par ses petits pieds (fig. 15).

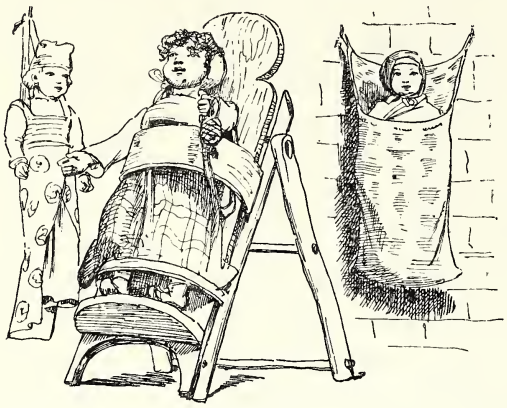


Fig. 15.

Mais que dire des caisses et gaines de paille (fig. 17) ou de jonc, des troncs d'arbres évidée appelés *bruscs* en Provence; de tous ces moyens qui immobilisaient les enfants comme de petits Termes et qu'on retrouvait encore il y a peu de temps, — qu'on

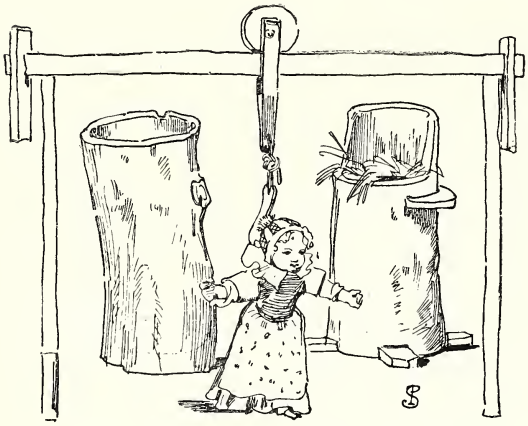


Fig. 16.

Fig. 17.

retrouve même quelquefois aujourd'hui, — dans la Gascogne, dans la Guyenne, dans la Normandie, dans le Poitou, le Comtat-Venaissin, la Charente-Inférieure, etc. Et les poulières d'osier, semblables à des cages à poule qui se perfectionnent un peu par l'addition de roulettes et permettent quelques mouvements de déplacement horizontal.

C'est à côté de ces instruments que prennent place les glissières, les alloires, les chariots, les triolets. Le chariot le plus usuel forme un tronc de pyramide dont la grande base est munie de roulettes et dont la petite base, située en haut, s'ouvre par

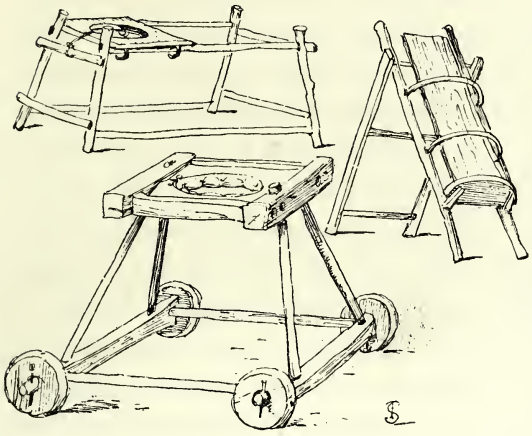


Fig. 18.

Fig. 19.

un procédé plus ou moins ingénieux et se referme en emboîtant la poitrine de l'enfant sous les bras (fig. 16, 19 et 20).

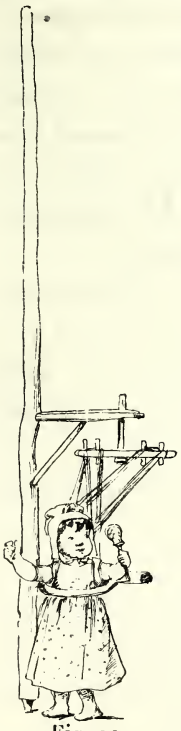


Fig. 20.

La glissière la plus commune est constituée par un cadre en bois, qu'on fixe à la taille de l'enfant et qui glisse en deux bâtons horizontaux et parallèles formant pour ainsi dire deux rails.

Dans quelques endroits on plaçait en travers des chambres à une certaine hauteur une tringle de bois sur laquelle courait une roulette à gorge comme sur un rail; à cette roue était suspendue par une corde un crochet de bois auquel on attachait les lisières des bébés, qui pouvaient ainsi aller et venir en avant ou en arrière. les pieds seuls touchant terre, soutenus par la roulette qui avançait avec eux.

Enfin, d'un bout à l'autre de la France, on se servait de tourniquets, c'est-à-dire d'appareils formés d'un axe en bois verticamobile, pivotant entre le plancher et le plafond et munis d'une potence horizontale supportant l'enfant, de telle sorte que celui-ci pouvait tourner en cercle comme un cheval attelé au manège.

Ces appareils s'appelaient, suivant les localités, *tourniquets, manèges, virons, evirouleur, éviroulets, virolets, moulins,* etc.

C'est sans doute un de ces instruments dont Rabelais parle à propos de l'enfance de Gargantua : «Et, pour s'esbattre comme les petits enfants du pays, lui feirent un beau virolet des ailes d'un moulin à vent de Mirebalais.»

Les biberons occupaient dans cette exposition de l'enfance une vitrine toute entière. Biberons modernes qui ne sont pas toujours les meilleurs quand ils se compliquent de tubes de caoutchouc dont le nettoiement est difficile et où végètent les champignons et les micro-organismes les plus dangereux. Biberons anciens aussi; car si l'abandon de l'allaitement maternel a été en augmentant avec les agglomérations des grandes villes et surtout avec la transformation des procédés industriels et la généralisation des machines qui ont entraîné la femme à l'atelier et l'ont éloignée du foyer domestique, le biberon était déjà connu à l'époque gallo-romaine. Toutefois, ce n'étaient pas de vrais biberons qu'on employait pour l'allaitement artificiel, c'étaient de petits vases de terre ou de verre, percés de deux ouvertures l'une large, pour recevoir le lait, l'autre étroite pour le verse goutte à goutte dans la bouche de l'enfant. Ces petits vases, appelés *gutti*, se rencontrent fréquemment dans les tombes des jeunes enfants de l'époque gallo-romaine. On ne les trouve plus pendant la période mérovingienne de notre histoire, puis ils reparaissent assez nombreux au xve siècle (fig. 21).

Fig. 21.

Au xvie siècle se montrent les biberons en forme de fioles, soit de verre, soit d'étain, avec le goulot muni d'un bout d'éponge ou d'un chiffon.

Plus tard on revient à la faïence et aux formes gallo-romaines modifiées. On donne à ces biberons des formes d'animaux (vache, canard), mais il y a toujours une grande ouverture pour verser le lait, une petite pour alimenter l'enfant.

On se sert aussi de cuillères qui se transforment, s'allongent en bec, s'ornementent, et qu'on fait en argent ou en vermeil.

Le biberon moderne dont nous ne voulons point parler ici puisqu'en fait les fabricants de biberons exposaient à la classe 14; le biberon moderne, disons-nous, ne constitue pas un perfectionnement sur les biberons anciens de verre et de faïence à deux ouvertures, et qu'on employait sans éponge et sans chiffon.

Quelques-uns des biberons exposés avaient une valeur qui tenait à la matière dont ils étaient faits (vieux rouen ou vieux nevers), d'autres avaient une histoire qui les rendait

précieux : c'est ainsi qu'on voyait là le biberon de Paul-Louis Courier, en forme de petite cafetière de faïence blanche, sans ornement.

Deux biberons rustiques paraissaient très vieux. L'un, trouvé dans l'Ariège était taillé dans un petit bloc de hêtre à quatre pans; l'autre consistait en une corne de vache à la pointe effilée de laquelle était attachée une sorte de tetière de parchemin. Est-ce là le *cornet* à allaiter qui devait être en usage au XIIIe siècle et dont il est question dans le *Roman de Robert le Diable?*

Les norriches cel aversier
Redoutent tant à allaicter
Ung cornet li affeitèrent
Oncque plus ne l'allaictèrent.

On voit par tout cela que le biberon n'est pas un instrument nouveau et qu'il n'a guère gagné en vieillissant. Il serait impossible de compter ses méfaits au point de vue de l'hygiène infantile; mais nous aurons à parler plus loin des œuvres qui lui font la guerre en cherchant à favoriser l'allaitement maternel.

V.

Les services de l'enfance comprennent la surveillance, l'assistance et la tutelle des enfants dits *assistés,* la surveillance des enfants de moins de deux ans placés en nourrice, en garde ou en sevrage hors du domicile de leurs parents.

Ce sont là, à proprement parler, des services départementaux, mais l'État participe aux dépenses, choisit les inspecteurs départementaux et exerce sur l'ensemble des services une surveillance d'inspection générale.

Disons quelques mots de chacun de ces services et commençons d'abord par les enfants assistés.

Le service des *enfants assistés* est régi par un ensemble de lois, décrets et circulaires dont les principaux sont : la loi du 15 pluviôse an XIII (4 février 1805) relative à la tutelle des enfants admis dans les hospices; le décret du 19 janvier 1811, concernant les enfants trouvés ou abandonnés et les orphelins pauvres; la loi sur les dépenses du service des enfants assistés, du 5 mai 1869; la circulaire du 3 août 1869 pour l'exécution de cette dernière loi, et enfin la loi, votée pendant l'Exposition universelle même, en juillet 1889, sur les instances de la Direction de l'Assistance et de l'hygiène publiques au Ministère de l'Intérieur et sur l'avis du Conseil supérieur de l'Assistance publique, et relative aux enfants moralement abandonnés et à la déchéance de la puissance paternelle.

Nous ne pouvons, dans ce rapport, développer le mode d'application des lois ni entrer dans les détails des services; il suffit que nous en montrions l'importance par quelques chiffres.

Disons cependant que les enfants dont l'éducation est confiée à l'Assistance publique, sont : les enfants trouvés, les enfants abandonnés, les orphelins pauvres et, depuis l'année dernière, les enfants moralement abandonnés dans les conditions déterminées par la loi.

Les enfants trouvés sont ceux qui, nés de père et mère inconnus, ont été trouvés exposés dans un lieu quelconque ou portés dans les hospices destinés à les recevoir. (Article 2 du décret de 1811.)

Les enfants abandonnés sont ceux qui, nés de père ou de mère connus, et d'abord élevés par eux ou par d'autres personnes à leur décharge, en sont délaissés sans qu'on sache ce que les père et mère sont devenus ou sans qu'on puisse recourir à eux. (Article 5 du même décret.)

Les orphelins pauvres sont ceux qui, n'ayant ni père ni mère, n'ont aucun moyen d'existence. (Article 6 du même décret.)

Le chiffre des *enfants trouvés* va constamment en diminuant dans tous les départements en dépit de la suppression ou plutôt de la disparition des tours.

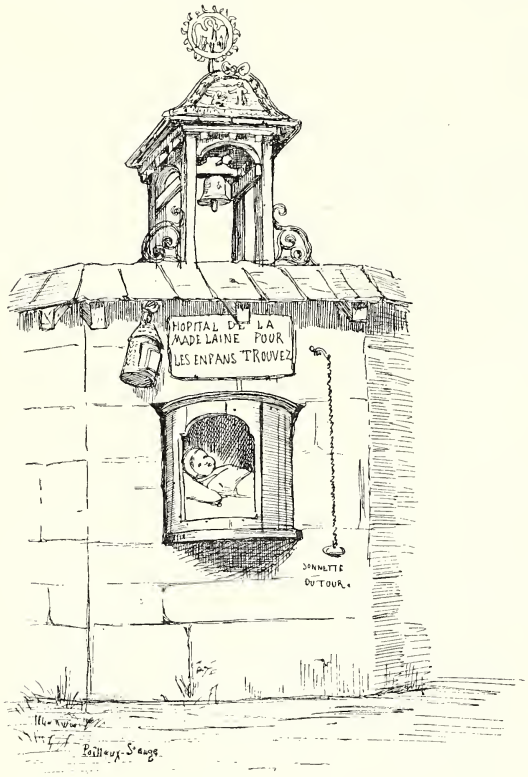


Fig. 22.

Qu'était-ce que ces tours, cela est facile à expliquer; à quelle époque en remonte l'usage, c'est un point mal éclairci et difficile à fixer.

Les chroniqueurs du moyen âge parlent de coquilles ou de tables de marbre qui étaient placées devant les portes des églises pour recevoir les enfants qu'on abandonnait. Plus tard on disposa des berceaux à l'intérieur des porches et celui de Notre-Dame de Paris existait encore en 1780.

Mais comment et à quelle époque fut connu l'appareil connu sous le nom de *tour*? Fut-il importé de Rome? Eut-il pour inventeur, comme le veut la légende, saint Vincent de Paul? Ce qui est certain, c'est que en 1811, au moment où il était officiellement institué, c'était un appareil peu connu et peu répandu, sauf dans les couvents où il servait à faire communiquer l'intérieur avec l'extérieur et à faire entrer ou sortir les objets de consommation, les vêtements et beaucoup d'autres choses. C'est par là que *Vert-Vert* quitta le couvent des Visitandines. — « Enfin il a passé le tour », dit Gresset.

Ces tours étaient, en somme des demi-cylindres de bois (fig. 22), convexes d'un côté, concaves de l'autre, qui tournaient sur eux-mêmes dans le sens vertical avec une grande facilité. Le côté concave était ouvert sur une rue, le côté convexe faisant saillie à l'intérieur de l'hospice; l'enfant était déposé dans le tour et il suffisait d'un coup de sonnette pour avertir à l'intérieur et pour que, dans sa révolution, le tour amenât l'enfant à l'hospice et le séparât de la personne qui l'abandonnait. Il y avait de ces tours de diverses formes et de toutes grandeurs. Quelques-uns avaient deux ou trois compartiments et permettaient d'exposer plusieurs enfants à la fois (2 compartiments à Lille, 4 compartiments à Vannes).

On cite des accidents horribles dus à l'emploi de ces appareils. Ainsi, à Auch, on a conservé le souvenir d'un terrible épisode. On déposa un jour dans le tour un pauvre enfant de cinq ou six ans qu'on y avait placé accroupi pour le faire tenir dans l'étroite boîte; lorsque, répondant à l'appel de la sonnette, on fit tourner rapidement la machine à l'intérieur de l'hospice, le dos de l'enfant, qui dépassait, se trouva saisi entre le cadre et le cylindre et le malheureux être fut affreusement mutilé.

Les tours ont successivement disparu à partir de 1846. Ce n'est pas légalement que les tours ont été supprimés; l'article 3 du décret de 1811 qui les a institués n'est pas abrogé; il est simplement tombé en désuétude. 235 tours avaient été ouverts par application immédiate du décret de 1811; 16 l'ont été postérieurement; 18 ont été rétablis après une première suppression; de 1811 à 1860, année de l'enquête générale sur le service des enfants assistés, 244 tours furent supprimés; 25 subsistaient encore le 1er novembre 1860; en 1869, il n'en restait que 5, dont un maintenu à l'état de surveillance et deux autres fonctionnant à titre provisoire.

La facilité de l'exposition dans les tours avait donné lieu à une profession toute spéciale, celle des meneurs et des meneuses d'enfants.

Les meneurs et meneuses étaient des individus qui parcouraient les campagnes pour recueillir de hameau en hameau, les enfants que leurs mères voulaient abandonner et les porter, moyennant salaire, aux tours des hospices.

Ils transportaient ces malheureux enfants dans des paniers, hottes, caisses, ou sur le bât d'un âne, souvent pendant plusieurs jours, sans soins ni nourriture et les déposaient morts ou mourants aux hospices. Dans certains départements, les meneurs en apportaient tant qu'il a fallu établir des tours à deux ou quatre compartiments pour recevoir plusieurs enfants à la fois! Une ordonnance du 20 juin 1842 a interdit cette odieuse spéculation et supprimé le commerce des meneurs.

On avait notamment exposé, au pavillon de l'hygiène et de l'Assistance publique à l'Esplanade des invalides, *un bât d'âne* d'un meneur de la Charente, *un bissac* de la Vienne, une *hotte* de la Haute-Marne, une *boîte* de la Vendée, des *paniers* du Cher, de la Loire, de Loir-et-Cher.

On avait aussi exposé une curieuse collection de marques de reconnaissance déposés par les parents; et aussi les colliers avec médailles numérotées, les plombs avec

numéros matricules scellant un cordonnet autour du cou; les boucles d'oreilles numérotées, etc., et enfin l'outillage pour immatriculer les plombs et les boucles d'oreilles.

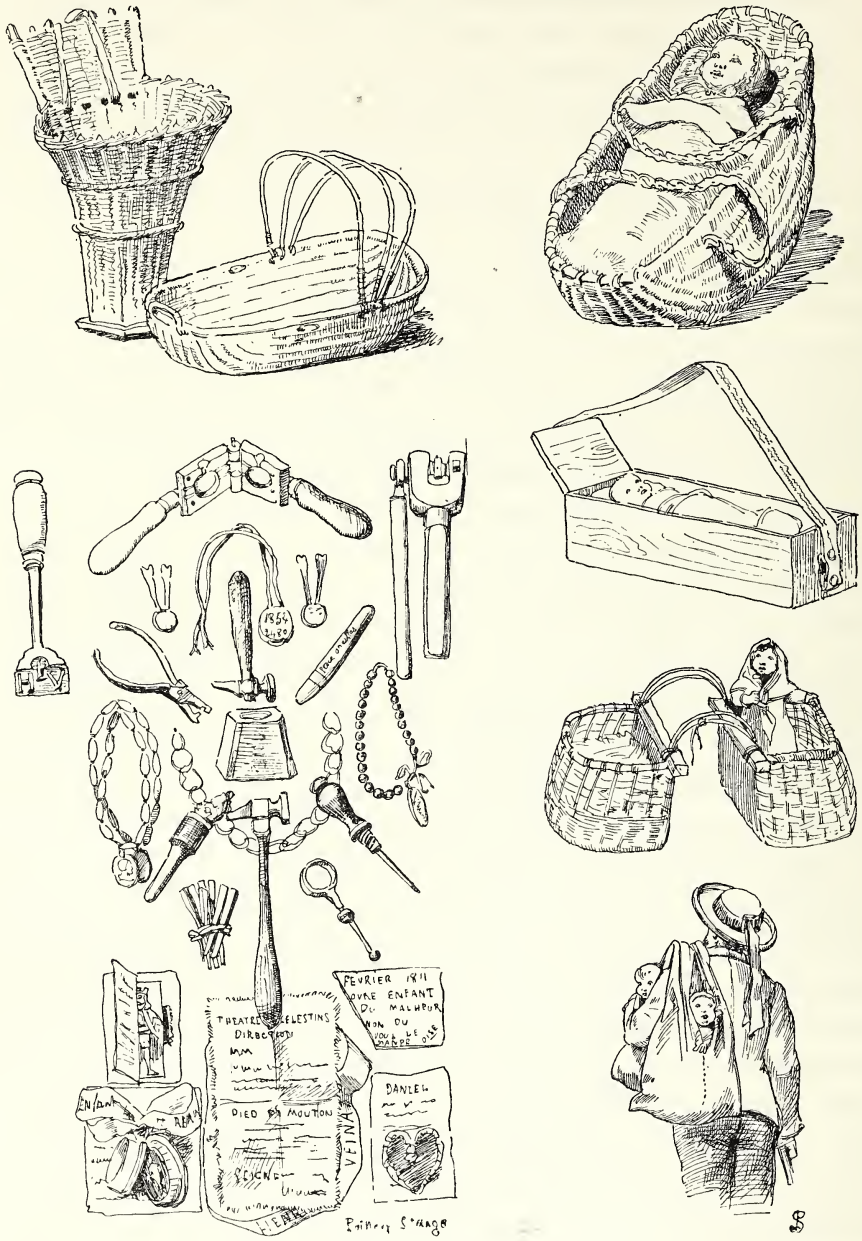


Fig. 25 à 28.

L'industrie des meneurs et meneuses dont nous parlions tout à l'heure, passe pour avoir pris naissance en 1811, il est bien vraisemblable cependant qu'elle est bien plus ancienne. C'était peut-être un meneur d'enfants du XVIe siècle que ce bonhomme que

rencontra Panurge et qui : « en un bissac tel comme celui de Esopet, portoit deux petites fillettes, l'une devant et l'autre derrière[1] ».

En 1889, il existait en France, dans le service des enfants assistés, 125,862 assistés, savoir 50,028 pupilles hospitaliers de moins de 12 ans; 33,995 de plus de 12 ans et 41,839 enfants secourus temporairement.

Les dépenses totales du service atteignent plus de 16 millions dont à peine 3 millions à la charge des communes et moins de 300,000 francs à la charge de l'État et représentant le cinquième des dépenses intérieures.

On appelle *dépenses intérieures :* en premier lieu les dépenses occasionnées par le séjour des enfants à l'hospice, en y comprenant tous les séjours que ceux-ci viennent y faire lorsque pour une cause ou pour une autre, ils quittent la maison de leurs nourriciers. En second lieu les dépenses des nourrices sédentaires, en ayant soin de restreindre ce terme aux seules femmes capables de donner à l'enfant l'allaitement naturel. En troisième lieu, les layettes.

Le prix des layettes et des frais de séjour est réglé tous les cinq ans par un arrêté préfectoral sur la proposition des commissions administratives des hospices dépositaires après avis du Conseil général.

Quant aux conditions d'après lesquelles est déterminé le tarif des frais de séjour, elles sont indiquées dans une circulaire du 3 août 1869, et résumées fort exactement en quelques mots : « les frais de séjour doivent représenter à peu près l'équivalent de la pension payée au nourricier. » Ceci néanmoins sous le bénéfice de cette remarque faite par le Ministre: « Lorsqu'il s'agit de déplacements à la campagne, le taux de la pension diminue à mesure que l'enfant peut rendre plus de services à sa famille adoptive; tandis que pour les hospices cette compensation n'existe pas. Il est donc juste de calculer le prix de la journée, non pas sur le taux décroissant de la onzième et de la douzième année; mais d'après les proportions les plus élevées du tarif départemental. » Ce mode de calcul ne peut lui-même être adopté pour les grandes villes, sous peine de rester au-dessous de la vérité.

Par opposition à ces dépenses intérieures on appelle *dépenses extérieures :* en premier lieu, les secours temporaires destinés à prévenir ou à faire cesser l'abandon; en second lieu, le prix de la pension et les allocations réglementaires ou exceptionnelles concernant les enfants placés à la campagne ou dans les établissements spéciaux, les primes aux nourriciers, les frais d'école et, s'il y a lieu, les fournitures scolaires; en troisième lieu, les vêtures; en quatrième lieu, les frais de déplacement soit des nourrices, soit des enfants et au besoin, les frais relatifs à l'engagement des nourrices; en cinquième lieu, les registres et imprimés de toute nature, les frais de livrets et les signes de reconnaissance établis par les règlements ; en sixième lieu les frais de maladie et d'inhumation des enfants placés en nourrice ou en apprentissage.

[1] Rabelais, *Pantagruel*, chapitre XV.

Quant aux *dépenses d'inspection et de surveillance* elles comprennent les frais de traitement et de tournées des inspecteurs et sous-inspecteurs, et généralement tous les frais occasionnés par la surveillance du service. Elles sont à la charge de l'État.

C'est ainsi que l'État, indépendamment du cinquième des dépenses intérieures paye annuellement plus de 800,000 francs pour le service. Voici, comme exemple, l'emploi du crédit de 1,043,088 francs inscrit au chapitre 27 du budget du Ministère de l'intérieur pour l'année dernière :

1° Règlement de la part de l'État dans les dépenses intérieures (y compris la Seine		205,888
2° Personnel : Traitement des inspecteurs, sous-inspecteurs et sous-inspectrices :		
25 inspecteurs de 1re classe	125,000	
23 — de 2e classe	103,500	
22 — de 3e classe	88,000	
24 — de 4e classe	84,000	
94 dont 8 dans le département de la Seine.	400,500	400,500
12 sous-inspecteurs de 1re classe	36,000	
14 — de 2e classe	39,200	
18 — de 3e classe	46,800	
27 — et sous-inspectrices de 4e classe	64,800	
71 (2 sous-inspectrices. — 69 sous-inspecteurs.)	186,800	186,800
Frais de tournées... inspecteurs	105,000	
Frais de tournées... sous-inspecteurs et sous-inspectrices	47,100	
	152,100	152,100
4° Agents de surveillance de la Seine	55,000	
— du Rhône	7,000	
— des Bouches-du-Rhône	1,600	
	63,600	63,600
5° Frais de déplacement et indemnités diverses		34,200
TOTAL		1,043,088

L'ensemble des frais de surveillance se trouve représenté par 1,043,088 fr., moins 205,888 francs, soit 837,200 francs. Cette contribution de l'État se trouvera dans l'avenir augmentée par l'exécution de la loi de juillet 1889 qui fixant les cas dans lesquels est prononcée la déchéance paternelle, organise la tutelle de l'enfant, permet que cette tutelle soit exercée par l'assistance publique et décide que dans les dépar-

tements où le Conseil général se sera engagé à assimiler pour la dépense les enfants qui font l'objet de la loi aux enfants assistés, la subvention de l'État sera portée au cinquième des dépenses tant extérieures qu'intérieures des deux services et que le contingent des communes constituera pour celles-ci une dépense obligatoire, conformément à l'article 36 de la loi du 5 avril 1884.

Le service de *protection du premier âge* est institué pour assurer l'exécution de la loi du 23 décembre 1874 qui porte le nom de son promoteur, le docteur Th. Roussel, et qui spécifie que tout enfant âgé de moins de deux ans qui est placé moyennant salaire, en nourrice, en sevrage ou en garde hors du domicile de ses parents, devient par ce fait, l'objet d'une surveillance de l'autorité publique ayant pour but de protéger sa santé et sa vie. Cette surveillance est confiée dans le département de la Seine au préfet de police et dans les autres départements, aux préfets; elle s'exerce par le personnel d'inspection des enfants assistés et par une inspection médicale *dans les départements qui jugent utile de l'établir*. Les dépenses du service sont par moitié à la charge de l'État et des départements. Un certain nombre de départements ont reculé jusqu'ici devant cette dépense; cependant ces résistances à une loi tutélaire si utile dans un pays de faible notalité comme est le nôtre vont en diminuant. Le tableau suivant en fournit la preuve en indiquant l'ensemble des crédits votés par les Conseils généraux et leur progression depuis 1877.

1877	328,089f 00c
1878	543,346 13
1879	718,808 00
1880	764,055 00
1881	851,570 00
1882	971,071 50
1883	1,278,160 25
1884	1,394.199 82
1885	1,464,044 00
1886	1,532,531 50
1887	1,615,236 40
1888	1,628,067 90
1889	1,644,481 90

D'ailleurs l'intérêt que les départements prennent à cette question de la protection de l'enfance peut être mesurée en quelque manière par le chiffre des crédits votés par chacun.

Le département de la *Seine*, où le service est largement doté et bien organisé, a voté, pour 1889, 202,850 francs.

Pour la même année cinq départements : *Nord, Rhône, Sarthe, Seine-Inférieure, Seine-et-Marne*, ont voté des crédits qui varient de 65,000 à 50,000 francs.

Trois départements : *Orne, Bouches-du-Rhône, Loire*, ont voté des crédits de 50,000 à 40,000 francs.

Six départements : *Loiret, Gironde, Isère, Pas-de-Calais, Drôme, Seine-et-Oise* ont voté de 40,000 à 30,000 francs.

Seize départements : *Nièvre, Eure-et-Loir, Vosges, Basses-Alpes, Yonne, Aisne, Eure, Loir-et-Cher, Calvados, Savoie, Ain, Haute-Savoie, Cher, Hérault, Somme* et *Vaucluse* ont voté de 30,000 à 20,000 francs.

Vingt et un départements : *Manche, Haute-Garonne, Hautes-Alpes, Mayenne, Var, Marne, Gard, Ille-et-Vilaine, Haute-Loire, Saône-et-Loire, Alpes-Maritimes, Ariège, Indre-et-Loire, Oise, Aube, Côte-d'Or, Haute-Vienne, Aude, Lot-et-Garonne, Meurthe-et-Moselle, Puy-de-Dôme* ont voté de 20,000 à 10,000 francs.

Dix départements : *Jura, Charente-Inférieure, Pyrénées-Orientales, Allier, Ardennes, Tarn-et-Garonne, Morbihan, Cantal, Doubs, Lozère,* n'ont voté que de 10,000 à 5,000 francs.

Quatorze départements : *Aveyron, Creuse, Côtes-du-Nord, Loire-Inférieure, Meuse, Haute-Saône, Deux-Sèvres, Vienne, Landes, Haut-Rhin, Haute-Marne, Lot, Gers* et *Indre* descendent de 5,000 à 1,000 francs.

Enfin dans les départements des *Hautes-Alpes,* des *Basses-Alpes,* de la *Vendée,* de la *Corse,* du *Finistère,* de la *Corrèze,* de *Maine-et-Loire* et du *Tarn* les crédits descendent de 1,000 à 100 francs. L'*Ardèche,* la *Charente,* la *Dordogne* ne votent aucun crédit.

On voit du reste que ces crédits sont souvent absolument insuffisants pour assurer l'inspection médicale du fonctionnement régulier de laquelle dépend surtout l'importance des résultats. En 1889, seize départements n'avaient pas encore organisé complètement cette inspection.

VI.

Si la loi oblige dans une certaine mesure les départements et les communes à s'intéresser d'une façon effective à la protection et à l'assistance de l'enfance, un grand nombre d'œuvres privées se sont créées, non seulement en France, mais dans tous les pays, pour veiller sur les premières années des enfants, pour recueillir ceux qui sont abandonnés, pour les élever et instruire, pour les soigner quand ils sont malades.

Ce serait un beau et touchant tableau à tracer que celui de toutes les œuvres qui existent dans les pays civilisés et qui s'occupent de l'enfance, mais les éléments que fournissait l'Exposition universelle de 1889 seraient insuffisants pour une telle tâche, aussi ne doit-on voir dans ce rapport que des indications sur les principales œuvres et les principales formes d'assistance de l'enfance qui s'étaient groupées dans la classe 64.

BARNADO'S HOMES.

La section anglaise nous offre un bel exemple de ce que peut l'initiative privée pour l'assistance infantile; la section française, où tant d'œuvres intéressantes figuraient, était bien loin d'avoir réuni autre chose qu'une très petite partie des établissements, sociétés,

institutions privées qui prouvent l'activité charitable de notre nation en faveur des petits enfants.

L'œuvre des institutions qui sont aujourd'hui connues sous le nom de « Dr Barnado's Homes pour orphelins et enfants abandonnés », fut commencée il y a vingt-deux ans par le directeur actuel, qui était à cette époque un jeune étudiant en médecine attaché au « London Hospital ».

Son attention fut spécialement attirée sur les enfants sans asile par la triste condition d'un enfant des rues (street boy) qu'il trouva dans un quartier de l'est de Londres dans l'hiver de 1866. La situation malheureuse de ce pauvre enfant, l'indifférence qu'elle lui révéla à l'égard des enfants abandonnés de Londres, firent dans son esprit une vive impression et l'amenèrent à se consacrer à l'étude de cette question d'assistance. Il constata bientôt que ces malheureux, dont il ne soupçonnait pas jusque-là l'existence, était très nombreux et, non seulement dans East-End, mais dans les quartiers du centre, du Sud, du Nord et de l'Ouest; qu'ils n'avaient d'autres demeures que les « common lodging houses », et que si, durant le jour, ils ne pouvaient pas attrapper le sou qui leur assurait leur lit dans ces maisons, ils devaient marcher dans les rues toute la nuit et trouver un abri comme ils pouvaient : sous des portes, dans les arches des ponts, les marchés déserts, les wagons, les charrettes, dans les escaliers, les passages, les maisons abandonnées, les places publiques et dans les plus pauvres cours ou allées de la ville.

M. Barnado n'hésita pas à ouvrir, avec ses seules ressources, une petite maison dans Stepney Causeway, et là, il eut rapidement une famille de pauvres petits « abandonnés ». A la première maison une autre s'ajouta; et les garçons, qui à l'origine étaient ramassés seulement *in East-End* commencèrent à être recherchés dans les autres quartiers de Londres.

Comme l'histoire de cette œuvre se répandit et qu'un grand nombre d'amis vinrent en aide au fondateur, d'autres maisons de refuge se créèrent dans d'autres villes de la Grande-Bretagne.

Pendant ce temps une œuvre semblable, qui répondait à un semblable besoin, s'organisait pour recueillir les filles abandonnées.

Ainsi, graduellement, lentement et sûrement, l'œuvre progressait et se développait, atteignant le but que s'était proposé le charitable docteur.

Le « girl's village home » d'Illford commença à s'élever pour recevoir les filles. En même temps, dans des maisonnettes villageoises, des ateliers d'apprentissage pour les garçons furent organisés à Stepney pour les métiers de cordonnier, de tailleur, charpentier, brosseur, emballeur, scieur de long, etc.

Des maisons de campagne étaient aussi ouvertes, pour les plus jeunes garçons, à Jersey dans différentes localités, et on essayait de diriger les enfants sur l'émigration en commençant par le Canada.

Avec le temps de nouvelles institutions pour les filles, pour les garçons et même pour les nouveaux-nés furent ouvertes. Et plus tard enfin un conseil d'administration

spécial fut chargé des mesures à prendre pour les enfants estropiés, les aveugles et les sourds-muets.

En ce moment, l'œuvre comprend 36 institutions différentes dont 28 sont situées à Londres, une à Jersey, une à Essex, une à Kent, une à Suffolk, une à Worcester et trois au Canada.

De ces diverses institutions les suivantes s'occupent particulièrement de la protection de l'enfance.

1. Home for Working and Destitute Lads, 18 to 26, Stepney Causeway; and 4 to 11, Bower Street, London, E.
2. Nursery Home for Very Little Boys, Teighmore, Jersey.
3. Leopold House Orphan Home for Little Boys, Burdett Road, London, E.
4. Labour House for Destitute Youths, 622, 624, and 626, Commercial Road, London, E.
5. Village Home for Orphan and Destitute Girls, Barkingside, Ilford, Essex.
6. Union Jack Shoeblack Brigade and Home, Three Colt Street, Limehouse, E.
7. Young Workmen's Hotel, 212, Burdett Road, E.
8. Servants' Free Registry and Home, Sturge House, 32, Bow Road, E.
9. Rescue Home for Young Girls in Special Danger, Private Address.
10. Her Majesty's Hospital for Sick Children, 13 to 19, Stepney Causeway, E.
11 et 12. Nursery Homes for Infants: «Babie's Castle», Hawkhurst, Kent. «Tinies' House», Bow Road, E.
13. Open-all-Night Shelter for Homeless Boys and Girls, 8 and 10, Stepney Causeway, E.
14. The Children's Fold for Little Cripples, 182, Grove Road, Victoria Park, E.
15. Convalescent Sea-Side Home, Felixstowe, Suffolk.
16. Farm School (R. Phipps, Esq.), Bromyard, Worcester.
17 et 18. Emigration Depôts and Distributing Homes, «Hazelbrae», Peterborough, Ontario. 204, Farley Avenue, Toronto, Ontario.
19. Industrial Farm, Birtle, near Russel, Shell River, Manitoba, N. W. T.
20. Lodging Houses for Children, Flower and Dean Street, and Leman Street, E.

Parmi les différentes institutions comprises dans la liste précédente, peut-être les plus intéressantes sont le *Village Home for orphan and destitute girls* près de la ville d'Ilford et d'Essex, et *Babies castle* à Hawkhurst et à Kent. Le premier contient à présent 57 habitations complètes. Dans ce nombre il y a 52 jolis cottages séparés, qui contiennent des groupes de 16 à 20 filles. Chacune de ces petites maisons est un véritable foyer domestique présidé par une femme chrétienne qu'elles appellent leur mère, et qui est entièrement dévouée à l'œuvre, ayant quelquefois abandonné, pour s'y consacrer, une belle situation dans le monde.

Comme on a jugé nécessaire d'ajouter des maisons spéciales pour les tout petits enfants, il existe maintenant deux *babies homes,* qui contiennent plus de cent enfants de moins de 3 ans, qui ont été établies à Hawkhurst (Kent) et à Bow (Middlesex).

Les avantages de l'élevage dans les familles sont aussi assurés par un système soigneux de placement récemment adopté.

Les orphelins bien portants sont placés chez des nourriciers honorables sous la surveillance des comités locaux dans différentes villes et villages d'Angleterre et du pays de Galles. En ce moment 500 enfants sont ainsi placés.

Une infirmerie a été fondée vis-à-vis l'établissement de Stepney Causeway en 1875; cette infirmerie compte 31 lits et est sous la surveillance d'infirmères expérimentées. En 1887 cette infirmerie fut agrandie de manière à contenir 70 lits, et elle prit alors le nom de «Her Majesty's hospital for sick children».

Plus de 12,000 garçons et filles ont déjà été arrachés au vagabondage et préservés des périls physiques et moraux de l'abandon. Un grand nombre dès qu'ils sont en âge, sont dirigés sur l'émigration dans diverses colonies; 506 ont été envoyés au Canada en 1888.

Parmi les plus récents développements des «Homes», on peut citer l'établissement de deux *Children's lodging houses* pour garçons et filles séparément, et dans lequel les enfants sans abri peuvent obtenir pour la somme de deux sous (one penny) par nuit un logement confortable et un repas chaud sans être exposés à l'inévitable contamination des «common lodging-houses».

En résumé :

1° Les enfants sont recherchés le jour et la nuit par d'adroits agents dans les plus ignobles bouges de la métropole tels que «lodging-houses» et partout où se réfugient les mendiants, les criminels et les gens sans aveu;

2° Les garçons et les filles sont admis de toutes parties du royaume, et même de toutes les parties du monde, quel que soit leur âge ou leur religion, et quels que soient leurs défauts physiques; de sorte qu'un enfant mutilé, ou perclus de tous ses membres, ou atteint d'une maladie répugnante, est, s'il est enfant abandonné, reçu à l'une des «Homes». D'autres petits enfants qui sont tout à fait aveugles, ou sourds-muets, et aussi les incurables sont admis sans hésitation, s'ils sont enfants abandonnés;

3° L'admission des enfants abandonnés est immédiate et sans paiement ou sans promesse d'argent, sans l'intervention d'un patronage et sans recommandation d'aucune sorte. Abandon, privation d'abri, ou pour les filles «péril moral» constituent les seules conditions d'admission;

4° L'éducation professionnelle de tous les jeunes pensionnaires est regardée comme une chose de la première importance, chaque garçon et chaque fille ajoutent aux connaissances générales l'apprentissage d'un métier, et ils sont aussi formés au service domestique.

Toutes précautions sont prises d'ailleurs pour que le budget de la Charité ne soit pas grevé sans nécessité. Le principe de l'institution est : admettre l'enfant d'abord quand il est sans abri, mais s'enquérir avant de le conserver; si le résultat de l'enquête

justifie son admission permanente, l'enfant sera conduit à l'endroit qui lui convient; mais si l'on apprenait qu'il a des parents qui peuvent le soutenir, il leur serait rendu.

En France, parmi les nombreuses sociétés qui s'occupent de protéger et d'assister la première enfance, se trouvent les Sociétés de Charité mutuelle, les Sociétés de Protection de l'enfance, les Sociétés pour la propagation de l'Allaitement maternel, les Crèches, etc.

SOCIÉTÉ DE CHARITÉ MATERNELLE DE PARIS.

La Société de Charité maternelle de Paris est une institution charitable fondée en 1784 par Mme de Fougeret dans le but « d'empêcher l'abandon des enfants légitimes à l'hospice des enfants trouvés, d'assister à domicile les pauvres mères en couches, de les seconder dans les premiers soins à donner aux enfants et de les préserver de tous les maux qu'entraîne la privation de secours dans les premiers instants de la vie ».

Cette Société a servi de modèle à celles qui se font fondées depuis, sous le même nom, dans un grand nombre de villes.

L'administration actuelle de la Société se compose de 164 dames entre les plus honorables, réunies pour la distribution des secours et pour étendre leurs soins et leur protection à plus de 1,600 familles pauvres chargées d'enfants.

Son conseil d'administration compte quatre dames vice-présidentes, une dame secrétaire honoraire, une dame secrétaire, une dame vice-secrétaire et un trésorier; 84 dames administrantes sont chargées de visiter, dans les vingt arrondissements de Paris, les familles admises aux secours de la Société, et 80 dames protectrices de l'OEuvre, ayant mission de recueillir les offrandes, complètent le personnel actif de la Société. Ces 164 dames, comme tous les membres de la Société, appartiennent à diverses religions, animés tous d'un même sentiment de charité et de bienfaisance envers les familles malheureuses chargées d'enfants.

Les mères pauvres sont admises aux secours sans aucune distinction de nationalité ni de religion; elles doivent seulement justifier de deux années d'inscription sur les contrôles des indigents; leur admission n'a lieu que sur la production d'une demande certifiée et délivrée par les administrateurs des buraaux de bienfaisance de la ville de Paris.

L'assistance moderne ne saurait considérer comme une mesure heureuse celle qui exige deux ans d'inscription sur les contrôles des indigents pour donner droit aux secours. Les personnes charitables qui dirigent cette Société ne savent point sans doute ou n'ont point encore compris que l'assistance moderne cherche surtout à donner aux secours une forme essentiellement temporaire, et que deux ans d'inscription sur les contrôles des indigents doivent devenir chaque jour une exception plus rare. La Société de charité maternelle exige aussi que la femme secourue soit mariée religieusement et que les enfants soient baptisés.

Quand toutes les conditions qu'elle exige se trouvent remplies, elle remet aux mères une layette avec une somme de 10 francs au moment même de l'accouchement. Elle leur donne ensuite 5 francs par mois pendant les dix mois de l'allaitement et un trousseau au quatrième mois. L'ensemble des secours s'élève à 90 francs.

Le tableau suivant indique la marche progressive de la Société. Cette progression, très régulière jusqu'en 1880, paraît avoir subi depuis cette époque une régression assez marquée.

ANNÉES.	NOMBRE DES MÈRES secourues.	MOYENNE ANNUELLE des mères secourues.	ENFANTS ADMIS A LA PROTECTION.			
			NOMBRE des garçons.	NOMBRE des filles.	TOTAL des enfants secourus.	DÉPENSES générales.
						francs.
1784 à 1800.....	2,557	256	"	"	"	"
1801 1810.....	4,080	408	2,075	2,038	4,113	467,382
1811 1820.....	7,782	778	4,117	3,790	7,907	782,061
1821 1830.....	6,286	629	3,406	2,984	6,390	592,606
1831 1840.....	7,663	766	4,151	3,593	7,744	643,939
1841 1850.....	9,128	913	4,933	4,260	9,193	751,166
1851 1860.....	8,716	872	4,507	4,329	8,836	739,008
1861 1870.....	13,526	1,353	6,874	7,009	13,883	1,269,334
1871 1880.....	27,604	2,760	14,505	13,484	27,989	1,404,217
1881 1888.....	16,832	2,104	8,657	8,424	17,081	1,116,100
TOTAUX.....	104,174	10,839	53,225	49,911	103,136	7,765,813

Cependant, en province, un assez grand nombre de Sociétés de charité maternelle fonctionnent avec beaucoup de zèle; l'État, les départements, les communes les subventionnent souvent.

Sur un crédit de 146,000 francs inscrit au budget du Ministère de l'intérieur (chapitre 44) pour l'exercice de 1888, une somme de 78,050 francs a été attribuée à 72 sociétés de charité maternelle.

Le tableau suivant indique par département les sociétés de charité maternelle qui existaient en 1889 et montre, pour chacune d'elle, le nombre des femmes secourues ainsi que le montant des dépenses.

IMPRIMERIE NATIONALE.

SOCIÉTÉS DE CHARITÉ MATERNELLE EXISTANT EN 1889.

DÉPARTEMENTS.	VILLES.	NOMBRE DE FEMMES secourues.	MONTANT des DÉPENSES.
			francs.
Ain	Bourg	124	3,743 90
Allier	Moulins	53	4,528 40
Alpes (Basses-)	Manosque	36	1,119 50
Ardennes	Rethel	81	5,403 50
	Sedan	148	7,870 90
Aube	Troyes	221	9,016 95
Aude	Carcassonne	109	4,090 00
	Castelnaudary	72	1,991 50
	Narbonne	110	3,325 40
Bouches-du-Rhône	Arles	54	913 75
	Marseille	409	32,534 80
Calvados	Caen	173	9,809 68
Charente	Angoulême	95	1,842 80
Charente-Inférieure	La Rochelle	117	4,006 97
Cher	Bourges	114	4,486 10
Côte-d'Or	Dijon	162	9,703 50
Côtes-du-Nord	Saint-Brieuc	171	2,193 00
Doubs	Besançon	134	6,004 80
Eure	Évreux	17	1,256 65
Finistère	Brest	445	10,240 80
Garonne (Haute-)	Toulouse	140	4,505 10
Gironde	Bordeaux	1,102	46,351 31
Ille-et-Vilaine	Rennes	190	8,263 85
	Vitré	66	2,850 00
	La Guerche	32	1,231 95
Indre	Chateauroux	51	1,340 45
	Issoudun	32	2,500 00
	La Châtre	96	1,522 00
Indre-et-Loire	Tours	152	7,302 00
Isère	Bourgoing	12	502 25
Loire-Inférieure	Ancenis	32	1,160 00
	Nantes	229	16,761 95
Loiret	Orléans	233	13,057 06
Maine-et-Loire	Angers	436	11,605 90
Manche	Saint-Lô	64	2,053 73
Marne	Châlons-sur-Marne	82	4,253 60
	Reims	637	33,351 20

DÉPARTEMENTS.	VILLES.	NOMBRE DE FEMMES secourues.	MONTANT des DÉPENSES.
			francs.
Marne (Haute-)	Chaumont	75	2,215 70
Mayenne	Mayenne	84	847 20
Meuse	Bar-le-Duc	56	2,634 68
Morbihan	Vannes	74	4,276 90
Nièvre	Cosne	61	1,211 70
	Nevers	113	5,013 98
Nord	Le Cateau	81	2,419 55
	Douai	132	3,474 00
	Maubeuge	81	1,652 30
	Lille	1,181	43,208 35
	Valenciennes	183	4,763 25
Orne	Alençon	71	3,179 59
Pas-de-Calais	Arras	330	6,594 70
	Calais (nord)	103	2,122 36
	Calais (sud)	254	4,635 40
	Saint-Omer	133	3,466 45
Pyrénées (Basses-)	Pau	73	4,030 60
Rhône	Lyon	274	28,973 00
Sarthe	Le Mans	76	2,786 80
Seine-Inférieure	Darnetal	49	1,945 45
	Elbeuf	152	5,040 55
	Rouen	456	32,160 05
Seine-et-Oise	Versailles	206	9,176 90
Sèvres (Deux-)	Niort	39	2,289 60
Somme	Amiens	387	7,859 45
Tarn	Mazamet (protestante)	127	1,620 30
	Albi	75	2,519 90
	Castres	99	2,580 40
	Lavaur	43	1,103 46
	Mazamet (catholique)	54	1,326 00
Tarn-et-Garonne	Montauban	70	616 10
Vaucluse	Lisle-sur-Sorgues	17	835 00
	Avignon	257	9,118 10
	Sorgues	25	1,288 85
Vendée	La Roche-sur-Yon	49	2,771 15
Vienne (Haute-)	Limoges	308	5,427 35
	Saint-Yrieix	"	671 65
Vosges	Épinal	249	2,360 00
Yonne	Auxerre	111	5,034 75

SOCIÉTÉS PROTECTRICES DE L'ENFANCE.

La Société protectrice de l'enfance, qui a son siège à Paris, 4, rue des Beaux-Arts, a été fondée en 1865 par l'initiative privée de plusieurs médecins. Elle est la première des associations semblables qui ont été fondées en France et elle a acquis une importance assez grande pour avoir été reconnue comme établissement d'utilité publique dès l'année 1869 (15 mai). Elle est actuellement présidée par M. le docteur Marjolin et a pour secrétaire général le docteur Blache.

Protéger l'enfant dès sa naissance, veiller sur lui pendant cette période du premier âge qui réclame tant de soins et de sollicitude, diminuer le plus possible les chances de mortalité ou de maladie pour les pauvres petits êtres que les mauvaises conditions d'allaitement et de nourriture, l'ignorance et l'incurie peuvent exposer à tant de dangers; venir au secours des mères nécessiteuses, les encourager et les aider à allaiter leurs enfants; répandre partout les préceptes de l'hygiène et le sentiment des devoirs de la famille, en préparant ainsi des générations plus nombreuses et plus fortes; tel est le programme de la Société protectrice de l'enfance de Paris et, disons tout de suite que c'est aussi celui des sociétés protectrices de l'enfance qui existent dans d'autres villes.

L'application de la loi Roussel inspirée en 1874 par l'idée mère de la Société protectrice de l'enfance qui tient à honneur de lui prêter encore sons concours moral, n'a pas eu pour effet de l'amoindrir et de rétrécir le cercle de ses opérations, loin de là, et elle continue à combattre les causes multiples de la mortalité des enfants du premier âge; l'abandon de l'allaitement maternel, l'élevage au biberon ou au petit pot, l'emploi prématuré d'aliments trop grossiers que les estomacs infantiles sont incapables de digérer, les préjugés populaires entretenus par l'ignorance, la négligence des parents et les abus de l'industrie nourricière, enfin les maladies épidémiques si nombreuses et si redoutables qui menacent les nouveaux-nés.

Pour arriver à ces résultats, les membres de la Société, non contents de donner des secours matériels avec une inépuisable libéralité, payent de leur personne, visitent les familles secourues ou à secourir, s'assurent par leurs propres yeux que leurs petits protégés sont convenablement nourris et soignés; les dames patronnesses et les sociétés charitables affiliées à l'OEuvre rivalisent de zèle pour fournir en abondance le linge, les vêtures et les layettes nécessaires aux mères et aux nourrissons pauvres.

D'ailleurs l'action de la Société ne se limite pas à Paris, elle s'étend sur les enfants placés en nourrice, loin de leur famille, dans les départements, grâce à une inspection régulière qu'elle a su organiser et qui est exercée par des médecins dévoués et par des personnes bienfaisantes de toutes conditions. Chaque mois un bon nombre de médecins inspecteurs envoient au siège de la Société des renseignements sur la santé des nourrissons, et ces renseignements sont communiqués gratuitement aux familles qui les réclament.

Quelques chiffres permettront d'apprécier l'importance des services rendus par la Société protectrice de l'enfance, de Paris.

Depuis dix années elle a distribué :

En bons de viande	170,436f 05c
En bons de lait	2,192 36
En berceaux	25,465 75
En achat de layettes	17,159 45
Auxquelles il faudrait ajouter pour plus de 80,000 francs de layettes fournies par les différentes sociétés affiliées, dont il était question plus haut	80,000 00
En récompenses pécunières accordées aux mères nourrices	25,643 80
En médailles décernées aux médecins inspecteurs	5,713 69
En prix décernés aux mémoires sur des questions de médecine ou d'hygiène intéressant les enfants du premier âge	2,500 00
En frais d'impression pour la vulgarisation de l'œuvre	32,371 35
Total pour les dix dernières années	361,482 45

Le total des sommes distribuées depuis la fondation de la Société protectrice de l'enfance s'élève à 600,000 francs.

La Société protectrice de l'enfance de Lyon a été fondée seulement une année après celle de Paris; elle a été reconnue d'utilité publique le 11 août 1873. Elle a le même but et rend les mêmes services. Mais cette Société réunit à la fois l'œuvre de la protection de l'enfance de Paris et celle de la Société des crèches. Elle est très bien administrée et il y a lieu de louer la faible proportion des frais généraux de cette œuvre.

Voici pour une année moyenne les recettes et les dépenses de cette Société.

Recettes.

1° Subvention du Ministère	2,000f	37,000f
— du Conseil général du Rhône	7,000	
— du Conseil municipal de Lyon	28,000	
2° Cotisation des membres titulaires		5,000
3° Legs spéciaux, intérêt du capital de réserve		800
4° Dons annuels, bienfaiteurs, etc. (moyenne)		800
5° Vente de charité annuelle (moyenne de 7 ans)		7,500
6° Intérêts de l'encaisse annuelle		2,100
Total		53,200

Dépenses.

1° Secours aux mères nourrices :		
En argent	17,600f	22,300f
En layettes	3,500	
En bons de viande et de lait	1,200	
2° Dépenses pour les sept crèches de la Société		25,500
3° Prix de 50 francs (distribués en séance générale annuelle aux mères et aux nourrices)		2,700
4° Soins médicaux aux enfants (cas d'urgence, honoraires médicaux)		300
5° Séjour à la campagne d'enfants débiles		300
6° Frais généraux (impression, appointements, poste, recouvrements)		1,800
Total		52,900

On voit que les frais généraux ne s'élèvent ici qu'à 1,800 francs pour 52,900 francs de dépenses totales alors que la Société protectrice de l'enfance de Paris accuse, d'après son compte rendu de 1888, 10,750 francs de frais généraux sur une dépense totale de 34,482 francs.

Nous avons dit qu'il existait des sociétés semblables dans plusieurs autres villes. Celles de Rouen, de Tours, de Marseille sont particulièrement dignes d'intérêt.

SOCIÉTÉ POUR LA PROPAGATION DE L'ALLAITEMENT MATERNEL.

La Société a été fondée le 14 février 1876. Les fondateurs voulaient combler la lacune de notre organisation de l'Assistance publique, en ce qui concerne l'enfant.

Ils se disaient que l'assistance publique de l'État veille sur le sort de l'enfant dans deux cas principaux : lorsqu'il est abandonné, lorsqu'il est placé en nourrice. En outre, des secours à domicile sont donnés aux mères indigentes, mais trop rares et limités par l'insuffisance des budgets.

Ils savaient que déjà des sociétés privées se sont fondées pour remédier à cet état de choses : la Société de charité maternelle, qui a eu jadis une origine et une consécration officielles; la Société protectrice de l'enfance; la Société des crèches.

Ils savaient aussi que la première n'admet à ses secours que les mères qui, pendant les deux derniers mois de leur grossesse, ont présenté : 1° un certificat d'indigence et de bonnes mœurs, attestant leur inscription depuis deux ans au moins au bureau de bienfaisance; 2° leur acte de mariage religieux; 3° les actes de naissance et de baptême de leurs enfants; 4° suivant les circonstances, l'acte de décès de leur mari ou un certificat d'infirmité.

D'autre part, et tout en rendant justice à la Société protectrice de l'enfance et à la Société des crèches, ils pensaient qu'il y avait quelque chose de nouveau et d'utile à tenter en favorisant l'allaitement maternel.

On se trouvait, encore, sous le coup de la grande émotion résultant de l'enquête ouverte par le Ministre de l'intérieur en 1862, et qui avait constaté ce résultat navrant que, dans le plus grand nombre de départements, plus de 60 enfants sur 100, et dans quelques-uns plus de 80 sur 100, privés de l'affection et de la nourriture maternelles, périssaient dans la première année.

Il est vrai que la loi Roussel venait d'être votée, mais ce n'était pas faire double emploi avec les moyens de protection préconisés par cette loi que de vouloir sauver l'enfant en donnant à la mère le moyen de le nourrir, en la soutenant de son appui moral et matériel, et assurer ainsi la plus efficace des protections et des garanties sanitaires : celle de la surveillance et de l'amour maternels.

Purement laïque, la Société pour la propagation de l'allaitement maternel ne tient compte d'aucune considération de croyance ou d'opinion : qu'une femme soit mariée ou fille, qu'elle professe un culte quelconque ou qu'elle n'en pratique aucun, pourvu qu'elle donne le sein à son enfant et qu'elle remplisse ses devoirs de mère, elle peut compter sur son assistance. Et si elle a besoin de travail, on cherche à lui en procurer pour la soustraire aux suggestions de la misère.

La Société, fondée le 14 février 1876, a été autorisée le 21 avril de la même année, et, quatre ans plus tard, en juillet 1880, elle était déclarée d'utilité publique.

La Société, qui est très nombreuse, est administrée par un conseil composé de quarante membres : vingt femmes et vingt hommes.

Le bureau est formé d'un président, de deux vice-présidentes, de deux vice-présidents, d'un secrétaire général, d'un secrétaire général adjoint, de deux secrétaires des séances, d'un trésorier et d'une archiviste.

Les fonctions sont remplies gratuitement. Aucun des membres du Conseil ne reçoit, sous une dénomination quelconque, la moindre indemnité.

Les fonctions sont ainsi divisées : les hommes s'occupent de toutes les questions extérieures, des mesures d'administration à prendre, des démarches à faire, du placement des fonds, du contrôle des finances. Les femmes ont la direction des secours et de l'ouvroir. Un comité médical surveille le service médical organisé dans tous les arrondissements. Un comité des finances contrôle la comptabilité et le placement des fonds. Un comité législatif est chargé de l'examen de toutes les questions contentieuses [1].

Les ressources de la Société consistent dans les cotisations de ses membres, les subventions de l'État, de la ville de Paris, du conseil général de la Seine, du Ministère de l'intérieur. Les dépenses consistent en secours.

Les frais généraux sont aussi faibles que possible.

[1] Le président actuel est M. le docteur Cadet de Gassicourt, médecin de l'hôpital Trousseau, les vice-présidents sont MM. le docteur Nicaise et A. Kaempfen, Mmes Léon Béquet et de Boureulle. Parmi les membres du Conseil nous remarquons le docteur Cornil, le docteur Desprès, le docteur Dujardin-Beaumetz, M. Francisque Sarcey, M. E. Trelat, etc.

Les comptes annuels ne donnent comme loyer, assurances, contributions que 593 fr. et, comme dépenses de personnel, 1,200 francs pour l'employée. Les frais de bureau sont nuls. Le mobilier a été fourni par les fondateurs.

Les sommes votées pour secours sont converties en bons de pain, de viande, de lait, de chauffage, de médicaments.

Les femmes seules, avons-nous dit, ont la direction des secours, un comité formé des femmes du conseil d'administration et de cent-vingt dames patronnesses environ, prend toutes les mesures pour assurer, au moyen de dons et de travaux exécutés gratuitement à l'ouvroir et à domicile, la fourniture des layettes, vêtements, etc. Le nombre de ces objets dépasse annuellement 30,000, comprenant depuis le grand lit, matelas, draps, couvertures, nécessaires à la mère, berceaux, hamacs, etc., jusqu'au bonnet et à la bavette de l'enfant.

Lorsqu'une demande est reçue, elle est examinée par l'une des vice-présidentes, et un dossier est ouvert. Une dame patronnesse est chargée de visiter la mère et l'enfant et d'indiquer les secours nécessaires.

Elle fait connaître les ressources de la mère, le nombre de ses enfants, et donne tous renseignements moraux et matériels qu'elle peut se procurer. Un médecin de la Société est chargé également de visiter la mère et l'enfant et d'indiquer l'état de santé de l'un et de l'autre et les soins médicaux.

Deux sortes de secours sont alors accordés :

1° *Toujours,* chaque mois, trente-deux livres de pain et de la viande; presque toujours, des layettes complètes et un trousseau quand cesse le secours.

Quand le médecin juge que le lait maternel est insuffisant, on donne du lait : ce lait est surveillé particulièrement; il coûte 0 fr. 60 le litre; il est garanti et plombé par le fournisseur; tous les mois l'analyse en est faite.

2° Les secours médicaux nécessaires et les médicaments.

En outre, les dames patronnesses s'occupent de rechercher du travail pour les pères et mères sans ouvrage, etc. Elles continuent leur surveillance morale pendant toute la durée des secours. Les secours sont donnés, chaque mois, pendant une année entière et même pendant quatorze ou quinze mois, si les médecins le jugent utile. La Société ne donne jamais de secours en argent. Elle prend l'enfant à sa naissance, et pendant une année elle surveille son régime et sa santé. Tous les mois, à la visite, on fait déshabiller l'enfant, on le pèse, et si l'on juge utile d'appeler l'attention du médecin désigné, l'enfant lui est envoyé. On vérifie aussi l'état de sa vêture.

On comprend que cette surveillance continue et assidue produit un effet réel. Au point de vue moral, il résulte de l'assistance ainsi donnée un échange constant de confiance de la part de la mère, et de tutelle bienveillante de la part de la dame patronnesse.

Au point de vue sanitaire, les résultats ont été les suivants :

ÉTAT COMPARATIF DES ENFANTS DÉCÉDÉS ET SURVIVANTS APRÈS UNE ANNÉE D'ASSISTANCE.

	Nombre d'enfants assistés.	Nombre d'enfants décédés.	Rapport des décès aux survivants.
1877 à 1880	2,352	125	5.3 p. 100
1881 à 1884	4,244	241	5.6
1885 à 1888	5,108	328	6.4

Si l'enfant ne peut être nourri par sa mère, s'il est constaté par le rapport médical qu'elle doit avoir recours au biberon, nous avons dit que le lait était soigneusement examiné. Eh bien, malgré ces précautions la Société a pu constater combien la lethalité était plus grave dans le second cas que dans le premier. Le tableau comparatif suivant montre combien les membres de la *Société pour la propagation de l'allaitement maternel* ont raison de favoriser surtout l'allaitement au sein.

ÉTAT COMPARATIF DES DÉCÈS D'ENFANTS ÉLEVÉS PAR LEUR MÈRE SOIT AU SEIN, SOIT AU BIBERON.

	Biberon.	Sein.	Totaux.
1877 à 1880	92	33	125
1881 à 1884	175	66	241
1885 à 1888	236	92	328

Les ressources de la Société ayant grandi chaque année, le chiffre des secours s'est constamment accru.

Depuis 1878, c'est-à-dire depuis la dernière Exposition universelle, il a été distribué pour 330,618 fr. 25 de secours de toute nature.

Les comptes statistiques sont distribués par périodes de quatre années, afin de rassembler un nombre de résultats permettant d'établir des moyennes. Or, ces moyennes, de 1877 à 1889, sont les suivantes :

1877 à 1880.

Total des secours	71,033f
Moyenne annuelle	17,758
Nombre annuel de lots de secours	6,457
Enfants secourus annuellement	588

1881 à 1884.

Total des secours	128,350f
Moyenne annuelle	32,087
Nombre annuel de lots de secours	11,668
Enfants secourus annuellement	1,061

1885 à 1888.

Total des secours	153,411f
Moyenne annuelle	38,353
Nombre annuel de lots de secours	13,946
Enfants secourus annuellement	1,277

Nombre total des enfants secourus depuis la création de la Société : 12,026.

La Société, il y a douze ans, à la fin de sa première année, comptait 322 membres. Ce nombre n'a cessé de croître; il atteint 1,000 actuellement.

A la fin de la première année, le capital était de	1,036f 00c
A la fin de l'année 1880, il était de	33,215 35
A la fin de l'année 1884, il était de	74,318 75
Le 5 mai 1889, il était de	110,494 75

Ce capital provient de dons et legs et du placement des fonds provenant de recettes extraordinaires. Le conseil d'administratian, appliquant le principe imposé à l'administration de l'Assistance publique et aux bureaux de bienfaisance, considère comme recettes extraordinaires toute somme d'argent, fût-elle de 1 franc, qui n'est pas le produit des revenus du capital, des cotisations ou des subventions diverses données par l'État, la ville de Paris, le département de la Seine ou des bienfaiteurs divers.

SOCIÉTÉ DES CRÈCHES.

Le promoteur de l'Œuvre des crèches a été, en 1842, un homme de bien dont le nom est justement connu, M. Firmin Marbeau.

On sait que les crèches sont des établissements qui gardent et soignent pendant la journée les enfant dont les mères travaillent hors de leur domicile, et qui ne sont pas encore en âge d'être conduits à l'école maternelle.

Ce sont donc des enfants de moins de deux ans, en général, pour qui s'ouvrent les crèches et l'une des choses qui les distinguent des écoles maternelles et primaires c'est, selon la jolie expression de M. Marbeau, qu'on *porte* les enfants à la crèche, qu'on les *conduit* à l'école maternelle, qu'on les *envoie* à l'école primaire.

L'augmentation du nombre des crèches, l'amélioration de leur installation et de leur fonctionnement constituent un incontestable bienfait pour les enfants des familles pauvres et peu aisées. Elles rendent des services inappréciables dans les villes industrielles, surtout lorsque ces sociétés, se rappelant que les crèches sont faites pour les enfants et non pour leurs parents, admettent les enfants des filles-mères aussi bien que les enfants légitimes.

L'institution des crèches n'a fait l'objet que d'un seul décret qui porte la date du 26 février 1862. Un règlement du 30 juin de la même année est applicable à toutes les crèches, soit publiques, soit privées.

L'Exposition de 1889 témoignait hautement des progrès réalisés par l'institution

des crèches depuis l'Exposition de 1878. Malheureusement pour ces établissements, plus peut être que pour les autres, l'éparpillement dans diverses classes ne permettant pas une étude très complète. Il eût fallu grouper celles qui se trouvaient à l'*Économie sociale*, dans le pavillon des Villes, dans quelques sections étrangères. D'autre part un certain nombre d'industriels, français ou étrangers, avaient exposé, à côté de leurs produits et dans leurs classes respectives les règlements, plans, photographies, d'un certain nombre de crèches privées. Enfin, les architectes exposaient des plans de crèches à la section des Beaux-Arts.

On pouvait remarquer, dans l'exposition de l'Assistance organisée par les soins du Ministère de l'intérieur, un modèle en relief de la charmante crèche Saint-Marcel, à Paris, et les plans des crèches de Picpus, à Paris, des crèches de Besançon, Bourg, Chalon-sur-Saône, Pontoise, Toul et Vichy, et de la crèche maçonnique de Bordeaux. Dans le *Pavillon des Villes*, nous avons vu la crèche Marcel Buquet et la crèche maçonnique Saint-Jean, de Rouen, celle de Saint-Leu (Somme), ainsi que les plans de la crèche provisoire et de la crèche en construction de la Société protectrice de l'enfance, de Reims. La crèche de la Compagnie du chemin de fer de l'Ouest, les crèches établies pour leurs ouvrières par MM. Garnier-Thiébault, à Kichompré (Vosges), par MM. Mercier et Cie, à Ourscamp (Oise), par MM. Seydoux et Cie, au Cateau (Nord), figurent aussi à l'esplanade des Invalides. Enfin l'Administration des tabacs a mentionné, dans l'exposition générale de ses services, les crèches qu'elle a créées dans ses manufactures de Nantes et de Toulouse.

Dans les sections étrangères, se trouvaient les plans et photographies de la magnifique Crèche-École gardienne de MM. de Naeyer et Cie, constructeurs de machines et fabricants de papier, à Villebroeck (Belgique).

Toutes ces crèches ne sont pas également bien installées; toutes ne prennent pas à un égal degré le souci de la propreté ni les précautions indispensables pour éviter les contagions.

Il y a encore beaucoup à faire pour que cette belle institution des crèches soit tout à fait parfaite; mais grâce au bon vouloir de ceux qui dirigent aujourd'hui la société des crèches, on peut espérer que ces œuvres vont maintenant suivre de près les progrès hygiéniques et s'affranchir des méthodes un peu routinières qui remontent au temps de la fondation des crèches et qui ne sont plus respectables que comme traditions. Le matériel, le personnel, le règlement des crèches doivent faire des progrès et, certainement les feront.

Un certain nombre de crèches sont subventionnées par l'État. Sur un crédit de 146,000 francs inscrit au budget du ministère de l'Intérieur pour l'exercice 1888, chapitre 44, une somme de 67,950 francs a été répartie entre 148 crèches.

Voici maintenant la liste des crèches qui existaient en France en 1889. Ce tableau indique à la fois le nombre moyen des enfants présents chaque jour et le montant des dépenses pour chaque crèche.

LISTE DES CRÈCHES.

DÉPARTEMENTS.	ŒUVRES.	NOMBRE MOYEN des enfants présents à la crèche.	MONTANT des DÉPENSES. fr.	c.
Ain	Bourg	10	3,257	05
Allier	Montluçon	20	2,108	00
	Vichy	22	1,325	00
Alpes-Maritimes	Nice (2 crèches)	//	8,029	10
	Menton	//	2,283	05
Ardèche	Largentière	9	449	00
	Bourgt-Saint-Andéol	18	1,950	00
Ardennes	Sedan	//	7,491	10
	Givet	//	652	05
Aude	Carcassonne (cité)	36	3,589	90
	Narbonne (cité)	50	2,402	00
	Narbonne (bourg)	90	2,738	00
	Peyriac-Minervois	15	1,475	00
Calvados	Caen	25	3,369	90
	Pont-l'Évêque	//	2,562	84
	Lisieux	30	2,830	75
	Trouville	34	1,680	00
Charente	Angoulême (2 crèches) (Saint-Cybard et la Bussatte)	20	6,302	20
	Crèche de l'Houmeau	10	929	00
Charente-Inférieure	Rochefort	13	4,514	00
Doubs	Besançon	48	8,759	85
Eure	Louviers	16	2,539	50
Eure-et-Loir	Chartres	16	1,305	91
	Dreux	18	1,799	48
Finistère	Brest	51	4,076	00
	Morlaix	40	4,255	55
Gard	Nîmes	45	4,575	00
	Alais	29	1,760	00
	Auduze	12	947	25
	Saint-Jean-du-Gard	//	1,157	30
Gironde	Bordeaux — Sainte-Croix	23	4,599	55
	Bordeaux — Maçonnique	28	4,873	50
	Bordeaux — Saint-Joseph	18	5,369	65
	Bordeaux — St-Bruno-St-André	28	3,969	70
	Bordeaux — St-Michel-St-Éloi	25	4,362	60
	Arès	14	1,593	00
	Bègles	18	2,006	05
Hérault	Montpellier — Rue Saint-Pierre	85	2,920	00
	Montpellier — Faub. Celleneuve	50	1,950	00
	Montpellier — Rue Bourgoin	60	3,110	00
	Montpellier — Rue Lunaret	50	2,930	00
	Béziers	110	3,270	00
	Lodève	30	1,715	00
Hérault	Clermont-l'Héraut	80	1,335	00

DÉPARTEMENTS.	ŒUVRES.	NOMBRE MOYEN des enfants présents à la crèche.	MONTANT des DÉPENSES. fr. c.
Loire-Inférieure	Nantes (Œuvre des crèches) 4 crèches	//	9,677 29
Loiret	Orléans	30	4,911 40
Maine-et-Loire	Cholet	15	4,914 00
Manche	Saint-James	16	1,537 00
Marne	Sainte-Menehould	14	2,356 80
Mayenne	Château-Gontier	19	2,287 56
Meurthe-et-Moselle	Nancy (Société des crèches)	30	3,543 85
	Toul	//	11,787 95
Morbihan	Lorient	98	4,100 65
	Kerentrech	48	2,912 60
Nord	Lille (Société des crèches de Lille) 3 crèches	104	20,609 45
	Cambrai	30	3,200 68
	Dunkerque	32	6,882 20
	Roubaix (Société des crèches) 3 crèches	56	15,203 87
	Armentières	15	1,416 65
Oise	Beauvais — Saint-Jean	10	2,780 29
	Beauvais — Saint-Quentin	12	2,856 78
	Beauvais — Saint-Jacques	8	979 50
	Compiègne	12	2,181 45
	Senlis	13	2,220 50
Pas-de-Calais	Calais	32	3,913 85
Puy-de-Dôme	Clermont-Ferrand	14	2,390 00
Rhône	Crèche de la société protectrice de l'enfance à Lyon (7 crèches)	60	23,722 25
	Lyon — Saint-Paul	16	3,600 00
	Lyon — Saint-Bernard	//	6,267 50
Sarthe	Le Mans	19	2,643 10
Seine-Inférieure	Rouen — Saint-Jean	33	8,541 45
	Rouen — St-Maclou St-Vivien	85	9,919 39
	Rouen — Marcel-Bucquet	24	6,530 64
	Dieppe	39	7,087 50
	Elbeuf	48	10,746 17
	Le Havre	15	9,258 55
Seine-et-Marne	Melun	30	4,135 45
	Nemours	24	4,208 00
	Provins	//	3,426 60
Seine-et-Oise	Jouy-en-Josas	10	4,114 45
Somme	Amiens (Œuvre des crèches) 2 crèches	//	14.498 50
Var	Toulon	38	3,793 10
Vaucluse	Avignon (Œuvre des crèches)	33	1,950 35
Vienne (Haute)	Limoges	65	12,813 12
Vosges	Épinal	18	3,147 35

Dans ce tableau ne figurent pas les très nombreuses crèches annexées à des usines ou manufactures et qui ne reçoivent que les enfants des ouvriers qui y travaillent. Ces crèches sont loin d'être les plus mauvaises. On n'y a pas fait figurer non plus les crè-

ches de Paris et du département de la Seine dont le tableau ci-dessous indique la situation en 1888.

CRÈCHES.	PLACES.	ENFANTS.	JOURNÉES DE PRÉSENCE.	DÉPENSES ORDINAIRES.	RÉTRIBUTION maternelle.
				fr. c.	fr. c.
1er Arr. Saint-Roch	30	78	6,676	7,976 75	1,510 65
IIe — Notre-Dame de Bonne-Nouvelle	40	138	9,610	9,501 10	1,602 60
IIIe — Crèche laïque des Archives	25	88	4,351	6,621 50	848 50
IVe — Sainte-Philomène	35	129	11,197	10,702 35	2,076 40
Saint-François-de-Sales	34	100	12,990	8,353 15	2,384 20
Crèche municipale du IVe arrondissement	20	66	5,000	3,996 20	916 00
Ve — Sainte-Geneviève	34	150	9,500	8,640 95	1,397 90
VIe — Bethléem (Saint-Sulpice)	32	94	5,832	5,168 90	1,101 30
Crèche du VIe arrondissement	20	119	5,025	5,360 93	971 70
VIIe — Saint-Pierre-du-Gros-Caillou	75	210	14,216	11,604 17	2,455 70
Saint-Vincent-de-Paul	40	90	4,453	5,107 55	819 80
Saint-Thomas-d'Aquin (5)	40	55	6,200	5,000 00	gratuite
VIIIe — Saint-Philippe-du-Roule (4)	40	98	5,202	4,445 50	293 00
Saint-Louis d'Antin	15	60	4,907	6,392 25	450 80
Sainte-Madeleine	30	54	3,893	5,012 60	278 10
IXe — Notre-Dame-de-Lorette	25	60	5,412	4,990 00	911 00
Xe — Crèche laïque du Xe arrondissement	25	99	6,536	7,833 50	1,506 65
Crèche laïque du Faubourg Saint-Martin	40	115	8,350	6,863 50	1,750 00
XIe — Crèche laïque du XIe arrondissemente	40	169	7,788	11,834 20	1,491 70
Saint-Joseph, rue des Trois-Couronnes (1)	25	194	4,213	4,133 35	830 20
XIIe — Sainte-Marie des Quinze-Vingts	50	97	5,025	5,360 93	971 70
Saint-Joseph (Bercy) (1)	30	79	7,320	4,226 95	845 20
Crèche de Picpus	40	100	4,675	5,998 35	887 50
XIIIe — Saint-Marcel (Maison-Blanche)	40	98	8,540	7,000 00	900 00
Sainte-Rosalie (la Glacière)	80	115	7,525	4,947 67	1,393 40
Crèche laïque du Berceau de l'enfance (4)	40	94	6,488	8,250 85	1,166 80
Crèche Marie-Louise	45	72	6,573	4,800 00	818 00
XIVe — Sainte-Marguerite (Grenelle)	30	108	5,138	5,781 60	1,063 70
XVIe — L'Annonciation (Passy) (4)	25	48	5,822	4,592 55	759 45
Saint-Honoré	20	44	2,738	3,256 00	399 45
XVIIe — Saint-Joseph (Ternes) (4)	30	81	5,379	5,900 10	907 75
Crèche de la Compagnie de l'Ouest (5)	100	112	20,268	20,500 00	gratuite
Petite Crèche des Batignolles	22	49	3,527	4,600 50	661 70
XVIIIe — Crèche des Clignancourt	40	100	4,776	6,650 00	899 70
Crèche de la Chapelle et de la Goutte-d'Or	30	170	10,054	9,290 05	1,616 80
Crèche Notre-Dame-des-Anges (Montmartre) (5)	50	195	7,057	7,000 00	gratuite
XIXe — Sainte-Eugénie (la Villette) (4)	30	107	5,931	4,659 20	945 85
Crèche du quartier d'Amérique (2)	30	30	633	725 25	123 60
XXe — Saint-Jean-Baptiste (Belleville)	35	82	8,625	3,888 85	1,608 15
Saint-Germain (Charonne)	50	143	10,238	5,412 80	1,879 45
Crèche laïque du XXe arrondissement (3)	25	50	2,651	3,291 00	345 40
Total pour Paris	1,507	4,140	280,338	266,731 10	45,589 80
Boulogne-sur-Seine (Crèche municipale)	40	106	8,343	7,301 23	1,154 95
Cachan (Saint-Raphaël)	40	53	4,192	3,748 00	809 40
Choisy-le-Roi (Crèche de la Faïencerie)	18	24	3,654	3,665 40	360 15
Clamart (Sainte-Emilie)	30	43	5,232	4,009 60	890 90
Clichy-la-Garenne (Saint-Vincent-de-Paul)	30	106	6,554	5,143 90	1,485 90
Colombes-sur-Seine (Saint-Benoit)	20	30	3,000	1,494 85	282 95
Courbevoie (Crèche municipale)	30	65	5,507	4,929 44	gratuite
Levallois-Perret	35	85	5,492	3,996 00	1,008 00
Nanterre (Crèche communale de Sainte-Geneviève)	20	40	3,482	2,996 65	889 95
Neuilly (Sainte-Amélie)	30	90	6,327	6,866 90	1,080 35
Nogent-sur-Marne	30	33	4,164	3,580 95	757 00
Pantin (Sainte-Elisabeth)	50	55	5,678	5,364 00	1,297 00
Puteaux (Crèche municipale)	40	56	3,588	6,000 00	600 00
Saint-Denis (Crèche municipale)	30	72	5,022	3,600 00	1,255 50
Vanves (Sainte-Geneviève)	25	38	4,684	2,880 00	912 60
Vincennes	50	110	5,880	5,237 70	1,034 05
Total pour la banlieue	518	1,006	80,901	70,814 62	13,818 60
Total des Crèches de Paris	1,507	4,140	280,338	266,731 10	45,589 80
Total pour le département de la Seine	2,025	5,146	361,239	337,545 72	59,408 40

(1) Ouverte le 18 janvier 1888. — (2) Ouverte le 3 septembre 1888. — (3) Ouverte le 3 avril 1888. — (4) Ces six Crèches ont été fermées pendant plusieurs semaines par suite de changement de local ou d'importants travaux d'amélioration. — (5) Pour ces trois Crèches le chiffre des dépenses n'a pu nous être donné exactement et n'est qu'une évaluation approximative.

Un très grand nombre d'œuvres existent dans notre pays qui recueillent les enfants de familles indigentes qui ont perdu l'un de leurs parents ou tous les deux et qui ne sauraient être élevés et instruits et pourvus d'un métier honorable si la charité privée n'intervenait en leur faveur.

Ce sont là les établissements connus sous le nom d'*orphelinats*. Ils se comptent par milliers dans notre pays et si leur organisation prête à de nombreuses critiques, il faut louer sans réserve l'activité bienfaisante des personnes qui s'en occupent. Il y aurait une étude complète, très longue mais très intéressante à faire sur ces établissements; il y faudrait faire des distinctions entre les établissements de bienfaisance réelle et ceux où la charité n'est que le masque de la spéculation; il faudrait étudier les *horaires* de ces établissements, rechercher si le travail manuel ne va pas quelquefois jusqu'au surmenage, si les programmes d'étude sont établis de telle sorte que l'enfant qu'on y recueille arrive nécessairement à la possession d'un métier. Il faudrait même que l'enfant finisse par exceller dans le métier qu'on lui fait apprendre, car si la lutte pour la vie est dure pour tous ceux qui y entrent sans avances, sans rien qui assure le lendemain, elle est plus dure peut être pour les enfants de la charité, enfants des hospices et des orphelinats, qui sans famille et sans protecteurs, ont de plus à lutter parfois contre des préjugés et des défiances qu'il est aisé de constater et malaisé de détruire.

Mais cette étude ne saurait être entreprise à propos de ce rapport car le nombre des orphelinats qui exposaient à la classe 64 était très petit et ne présentait que peu de points intéressants. Il convient cependant de dire un mot en particulier d'un orphelinat récemment créé et sur des bases d'un libéralisme très digne d'encouragement : l'*Orphelinat des Arts*.

L'Orphelinats des Arts a été fondé en 1880 par dix femmes artistes dont voici les noms : MM^mes^ H. Gréville, E. Riquier, Sarah Bernhardt, Krauss, Léontine Beaugrand, Croisette, Reichemberg, Zulma Bouffard, Jenny Thenard, et enfin Marie Laurent l'initiatrice de l'œuvre dont elle est la présidente et dont elle est l'âme. Elle est administrée par un comité où se trouvent aussi les noms de MM^mes^ Viardot, Baretta-Worms, Broisat, Abbema, Lloyd, etc.

Le but de la Société est de recueillir et d'élever les petites filles des artistes morts pauvres, sans distinction d'art, de religion ou d'état civil. « Cette dernière condition nous a paru indispensable, nous disait la grande artiste et la digne femme qui préside la Société, dans un milieu ou les unions illégitimes ne sont pas rares et où les pauvres orphelines sont en même temps privées de leur protecteur et du nom qu'il n'a pas eu le temps de leur donner. »

C'est là de la charité large comme on la voudrait plus souvent voir comprise et appliquée; c'est un sentiment qu'on voudrait plus souvent trouver chez les personnes qui s'occupent des œuvres de l'enfance et qui excluent trop souvent des secours qu'elles donnent, les enfants nés des unions illégitimes, comme si les pauvres petits êtres étaient responsables de l'irrégularité de leur naissance.

La mesure libérale prise par l'Orphelinat des Arts comblait une lacune; car l'*Association des artistes dramatiques* qui rend des services incontestables, porte dans ses statuts qu'elle viendra en aide aux *orphelins légitimes*. Elle ne s'occupe pas des autres.

Les enfants admises à l'Orphelinat des Arts doivent avoir quatre ans au moins et douze au plus. Elles restent dans la maison jusqu'à dix-huit ans accomplis et elles y reçoivent l'enseignement primaire et professionnel tel que dessin, peinture sur étoffe et sur porcelaine, aquarelle, musique, couture, broderie d'art, comptabilité, sténographie. Quelques-unes qui se destinent à l'enseignement continuent leurs études jusqu'au brevet supérieur, mais toutes sans exception sont initiées aux soins du ménage et employées à tour de rôle à faire les lits, la cuisine, la vaisselle, au lavage et au repassage. Ce que nous voulons, dit Mme Marie Laurent, c'est faire de nos filles des femmes honnêtes et courageuses, capables de comprendre et de supporter les difficultés de la vie sans se laisser vaincre par elles.

Une fois sortie de la maison les jeunes filles aiment à y revenir et elles sont d'ailleurs suivies par leurs protectrices du Comité d'administration qui leur vient en aide en donnant des petites pensions de 15, 20 et 30 francs par mois à celles qui ne gagnent pas encore suffisamment leur vie.

Les ressources de l'OEuvre consistent dans les cotisations de ses membres, les dons, le produit de fêtes ou de ventes de charité, et les subventions de l'État et de la Ville.

Ces ressources ont permis une extension assez rapide de l'OEuvre pour qu'elle ait pu acheter à Courbevoie, sur la côte de Bécon, une propriété, avec 6,000 mètres de terrain, qui a coûté 60,000 francs, mais sur laquelle on a dû faire de nombreux travaux d'appropriation et d'agrandissement. Telle qu'elle est aujourd'hui la construction présente, outre les pièces réservées aux divers services généraux et à l'administration, des classes, un atelier de peinture, un atelier de couture, un atelier de broderie, une classe spéciale pour la musique, les réfectoires, les dortoirs, une infirmerie.

Les dortoirs ont 22 mètres de long et une hauteur de 3 m. 50. Ils sont éclairés et aérés par de larges fenêtres s'ouvrant sur deux faces opposées, les unes à l'est, les autres à l'ouest. Chaque dortoir peut contenir 34 lits. A chaque extrémité se trouvent des lavabos, bien éclairés, bien aérés, avec deux cabinets de toilette water-closets. L'infirmerie qui contient 7 lits est au premier étage; elle a son escalier spécial. Deux salles de bains avec cinq baignoires et hydrothérapie, un grand gymnase, une vaste cour ombragée pour les récréations, complètent cette belle et ingénieuse installation.

Les travaux d'installation, ajoutés au prix d'achat, font monter la dépense totale à 150,000 fr., sur lesquels 109,000 fr. sont payés. Le reste doit être liquidé en dix annuités. L'OEuvre a du reste un fonds de réserve qui sans être élevé permettrait de solder immédiatement le reliquat si elle ne jugeait prudent de conserver de quoi faire face à l'imprévu.

Le Jury a été frappé de l'esprit large et pratique qui a présidé à la fondation de l'Orphelinat des Arts. Les résultats déjà obtenus sont excellents et il a voulu récompenser cette belle œuvre en lui décernant une médaille d'or.

VII.

L'assistance de l'Enfance malade se présente sous deux formes très différentes et également intéressantes. Selon que l'enfant malade ne quitte pas sa famille et qu'il reçoit les soins dans un établissement où ne se rencontrent que des petits malades externes (Dispensaires), ou selon qu'il est hospitatisé (Hôpital d'enfants).

Nous ne parlerons pas ici d'une façon spéciale des hôpitaux ordinaires d'enfants, mais nous allons examiner successivement les *dispensaires* et les *hôpitaux marins.*

Les *dispensaires pour enfants malades* qui figuraient au Pavillon de l'hygiène et de l'Assistance à l'esplanade des Invalides ont attiré tout particulièrement, on peut dire, et très justement la curiosité des visiteurs.

Le dispensaire de M. le docteur Gibert (du Havre) celui de Mme Furtado-Heine, celui de M. Péreire, celui de M. Ruel, celui de M. Dubrisay, figuraient dans cette exposition sous la forme de plans ou de maquettes et de documents statistiques divers.

Il convient de montrer combien était justifiée la bienveillante curiosité du public, et pour cela, il faut exposer ici le principe sur lequel repose ce nouveau mode d'assistance et le fonctionnement de quelques-uns de ces établissements.

Nous proposerions de définir ces dispensaires : *des lieux de consultation et de traitement gratuit pour les enfants malades, mais capables d'y être transportés journellement.*

Il ne s'agit point ici d'une consultation banale comme celle qui se donne dans beaucoup d'hôpitaux et de bureaux de bienfaisance, se traduisant par une ordonnance écrite et par l'obtention de médicaments soit à prix réduits, soit tout à fait gratuitement; ce qui constitue le côté original de l'institution c'est que la consultation est donnée, la prescription faite, le traitement exécuté, séance tenante; et que, indépendamment des médicaments jugés utiles, tous les autres moyens de traitement comme les bains simples ou médicamenteux, les appareils d'hydrothérapie et d'orthopédie, les engins nécessaires pour une gymnastique rationnelle, les moyens variés d'appliquer l'électricité à la thérapeutique, sont à la disposition des jeunes malades. Un enfant malade trouve là, par exemple, telle opération dont il a besoin, les pansements réguliers et méthodiques consécutifs, le quinquina et l'huile de foie de morue qu'il doit boire chaque jour, les appareils nécessaires à redresser ou développer la taille, le massage qui doit être appliqué sur telle ou telle articulation, le bain ou la douche qui conviennent; il trouve même, dans la plupart des dispensaires une cuisine qui lui fournit gratuitement un régime substantiel que peut être il ne trouverait pas chez lui et sans lequel le traitement serait incomplet et la guérison retardée ou rendue impossible.

Ce mode si ingénieux de l'assistance, qui permet de substituer chez beaucoup d'enfants un traitement externe à l'hospitalisation, qui les soustrait ainsi aux dangers de contagions que l'hospitalisation peut présenter, sans parler d'une promiscuité fâcheuse dans beaucoup de villes qui n'ont pas encore d'hôpitaux d'enfants malades, qui n'ont

IMPRIMERIE NATIONALE.

même pas de services spéciaux et qui placent les enfants pêle-mêle avec les adultes malades ou les vieillards infirmes; ce mode si original et si heureux, qui permet en même temps de réaliser une véritable économie des deniers de l'Assistance publique, a été imaginé tout entier par le docteur Gibert (du Havre), en 1875.

Ce fut en effet à cette époque que le docteur Gibert s'installa dans un vaste local inoccupé, à simple rez-de-chaussée qui certes n'avait pas été construit pour cela mais qu'il distribua ingénieusement de façon à y trouver une salle d'attente, une cuisine et un réfectoire, un cabinet pour le médecin avec cabinet noir adjacent, une pharmacie, une salle pour les pansements, des bains séparés pour les garçons et pour les filles,

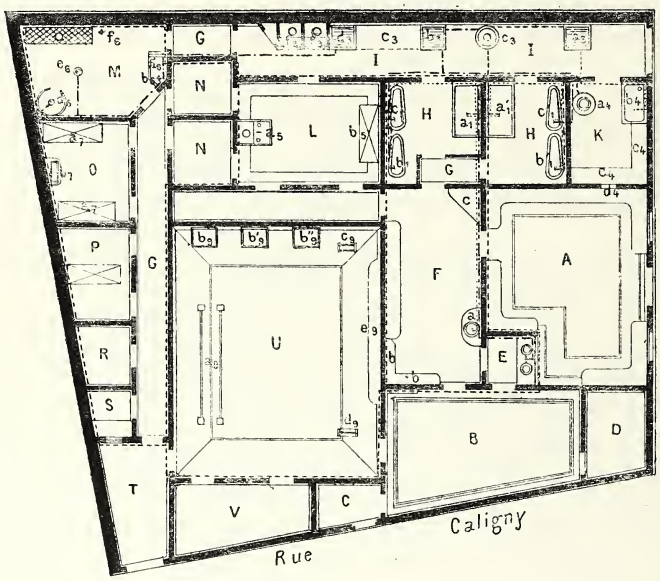


Fig. 29.

une salle d'hydrothérapie, une salle d'électricité, une salle de massage, un gymnase et des dépendances telles que vestiaires, lavabos, bureau, etc.

M. Gibert créa cet établissement avec ses propres ressources et grâce aux souscriptions et dons volontaires qu'il sut provoquer parmi les personnes riches de sa clientèle. Il pensa enfin qu'il serait légitime de tirer parti à de certaines heures du jour de son arsenal de gymnastique et d'hydrothérapie en les mettant à la disposition de familles plus aisées, en situation de rémunérer les services qu'elles en retiraient. Il put ainsi augmenter les ressources de l'œuvre et par conséquent traiter gratuitement un nombre plus grand d'enfants pauvres.

Le docteur Gibert a été, on peut le dire, un véritable initiateur, car s'il existait déjà en Angleterre des dispensaires gratuits pour le traitement de telle ou telle maladie, si de tout temps il a été fait dans les hôpitaux de Paris des consultations qui doivent, aux termes d'un règlement du 14 décembre 1825, comprendre la délivrance des médica-

ments et l'application des pansements, nulle part le traitement externe n'était fait jusqu'alors d'une façon aussi complète, avec des moyens aussi variés que dans le dispensaire du docteur Gibert et dans ceux qui ont été créés depuis à son imitation.

Les statistiques de ce dispensaire ont été trop souvent publiées pour qu'il soit nécessaire de les reproduire ici. Le nombre des enfants soignés annuellement est généralement de 2,000. On constate maintenant au Havre, grâce à l'usage du bain que le dispensaire a favorisé, que le chiffre des maladies de peau qui constituait au début le cinquième du nombre total des malades, n'en constitue plus que le dixième à peine. Les affections scrofuleuses tendent aussi à diminuer dans de grandes proportions.

Depuis la création du dispensaire du docteur Gibert un nombre, qui chaque année augmente, d'œuvres semblables sont nées et se développent tant en France qu'à l'étranger.

Nous n'avons à nous occuper ici que de ceux dont les plans et les maquettes figuraient parmi les objets exposés dans la classe 64.

DISPENSAIRE DU 1er ARRONDISSEMENT DE PARIS.

Ce dispensaire a été ouvert le 1er avril 1883. Il est installé dans un immeuble municipal situé, 15, rue Jean-Lantier. M. le docteur Dubrisay qui l'a fondé et les membres de la société bienfaisante qui, par leurs souscriptions, assurent son fonctionnement, ont voulu créer dans un quartier populeux, comme les Halles et le quartier Saint-Germain-l'Auxerrois, un centre d'assistance, où les mères qui ne peuvent porter chaque jour leurs enfants malades à l'hôpital trop éloigné, trouvent journellement des conseils médicaux et une direction hygiénique.

L'exemple donné au 1er arrondissement a été suivi dans les IIe, IVe, VIIe, IXe, XVIe, XVIIe, XXe arrondissements où des dispensaires pour enfants malades ont été successivement créés.

Ce dispensaire occupe, au deuxième étage, trois pièces auxquelles on arrive par un escalier particulier.

La première pièce, éclairée par trois fenêtres, a une superficie de 29 m. 25, un cubage de 105 m. 30; elle sert à la fois de salle d'attente, de bureau d'inscription et de lieu d'administration des médicaments.

Dans un angle de cette pièce a été aménagé un cabinet noir destiné aux examens opthalmoscopiques et laryngoscopiques.

Si à son arrivée dans cette salle, un enfant est soupçonné être atteint d'une affection contagieuse, on le fait immédiatement passer dans le cabinet du médecin ou dans la troisième salle.

La deuxième pièce, plus petite, éclairée par une seule fenêtre, mesure 13 m. 5 comme superficie; 46 m. 6 comme cubage. C'est dans cette pièce que les malades sont examinés, que se pratiquent les opérations courantes, et que sont faits par le médecin cer-

tains pansements spéciaux. Là encore sont conservés dans des armoires fermées à clef, les instruments, les appareils de pansements, le linge et les médicaments.

La troisième pièce éclairée par cinq fenêtres, trois à droite et deux à gauche, a une

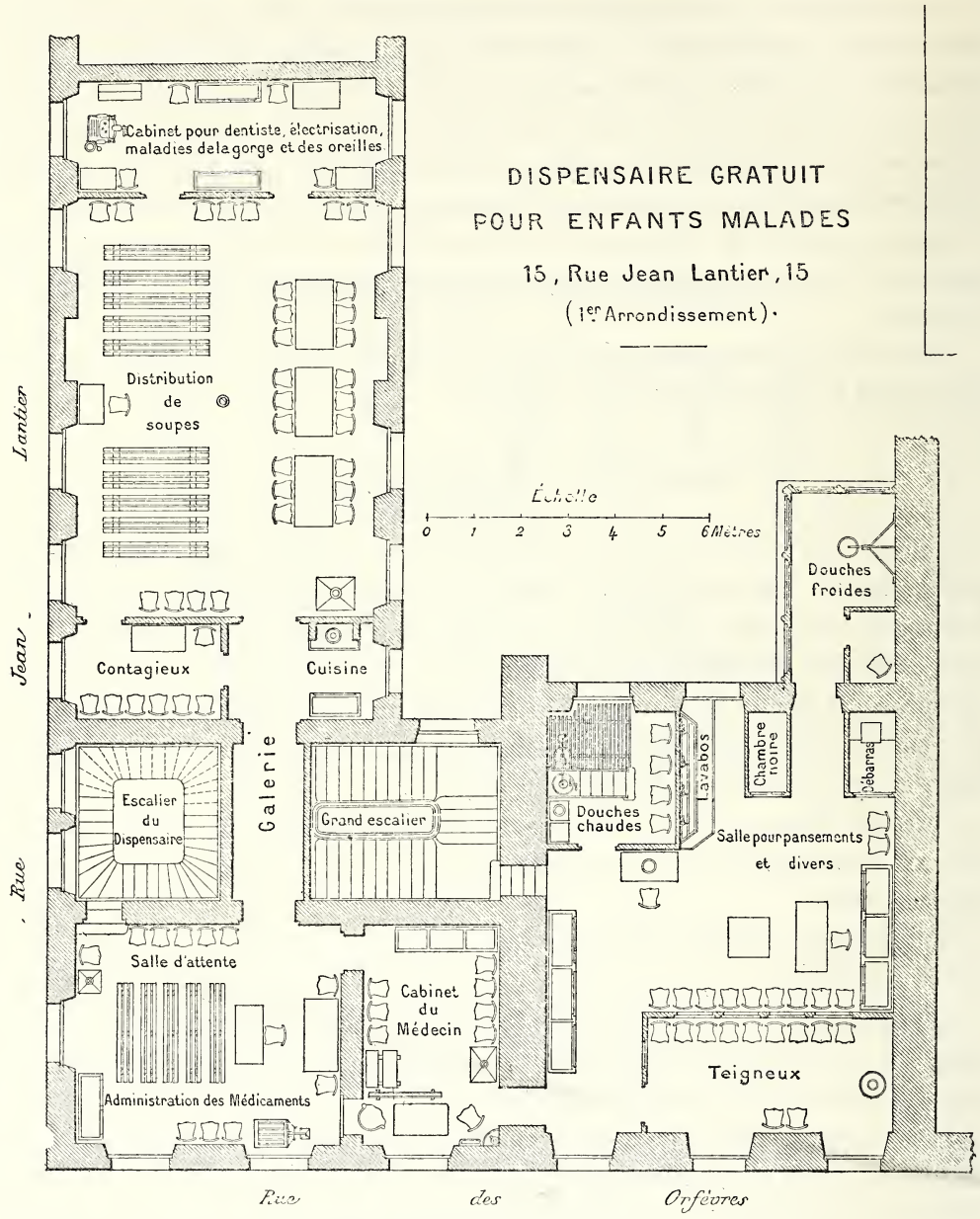


Fig. 30.

superficie de 67 m. 5, un cubage de 242 mètres. Dans cette salle se font les pansements ordinaires, les injections nasales, oculaires, auriculaires, les lavages de têtes pour les enfants atteints de teigne ou de gourme, le coupage des cheveux pour les

mêmes enfants, et enfin, le jeudi, les ablations des dents et les diverses opérations de la bouche.

En raison du caractère contagieux des maladies soignées, les cuvettes sont absolument proscrites. Les enfants sont lavés à eau courante, chaude ou froide à volonté. au-dessus d'une auge longitudinale que nettoie une chasse d'eau intermittente.

Dans l'un des angles de cette salle et entourés d'une cloison en planche, ont été établis des appareils hydrothérapiques pour donner des douches chaudes ou froides e des bains de propreté par aspersion.

A la suite de cette même salle se trouve un cabinet de 3 mètres de long sur 2 mètres de large, qui a été transformé en salle d'hydrothérapie froide.

Voici le tableau du fonctionnement de ce dispensaire :

Service du matin de 8 à 11 heures. Consultations, administration de médicaments, douches, pansements.

Service du soir de 4 1/2 à 6 heures. Administration de médicaments, douches, pansements.

Tous les matins. Consultation générale par le médecin ordinaire, docteur J. Dubrisay.

Mercredi. Consultation spéciale pour les maladies des oreilles, du nez, de la gorge, docteur Cartaz. — Jeudi. Service dentaire, docteur Gaillard. — Lundi, mercredi, vendredi. Électrisations, M. Jordanis.

Les médicaments sont administrés sur place par la surveillante et ce n'est qu'exceptionnellement qu'ils sont emportés par les malades.

On pourvoit à l'amélioration du régime alimentaire des petits malades par la distribution de soupe, de poudre de viande, de bons de fourneaux, de divers légumes tels que pommes de terre, haricots, lentilles, qui sont donnés en provision par les souscripteurs. Un vestiaire est organisé et entretenu par un comité de dames. Des vaccinations sont faites tous les jours avec de la pulpe vaccinale que fournit gratuitement M. Chambon.

Afin de prévenir toute contagion on isole les suspects et les contagieux, on lave les ustensiles à l'eau entretenue bouillante, les instruments sont lavés à la liqueur de Vanswieten, le linge est essangé, avant que d'être envoyé à la lessive, dans une solution de sublimé.

Voici quels ont été, depuis la fondation, année par année, le nombre des journées de traitements et le montant des dépenses :

	Journées de traitement.	
1883	5,087	1,648 fr.
1884	7,913	4,091
1885	8,163	4,286
1886	8,929	3,373
1887	11,000	5,156
1888	17,500	5,980
Total	58,592	24,534

Chaque journée de traitement est revenue en moyenne à moins de 0 fr. 42.

Ce qui est particulièrement remarquable dans le dispensaire du 1er arrondissement c'est la simplicité des moyens employés; on a su s'arranger d'un local quelconque et, grâce au dévouement du docteur Dubrisay et de ses collaborateurs on y fait d'excellente besogne.

DISPENSAIRE FURTADO-HEINE.

Ce dispensaire, créé par Mme Furtado-Heine, est situé à Paris, rue Delbet, dans le quartier de Montrouge. La fondatrice a voulu que l'établissement servit « au traitement gratuit des enfants indigents des deux sexes, sans distinction de nationalité ni de religion. »

Là, aucun sacrifice n'a été épargné. On a construit le bâtiment de toutes pièces sur un terrain de 2,200 mètres et on y a réalisé l'ensemble le plus complet de moyens capables de secourir les enfants malades. Dans son ensemble ce dispensaire a la forme d'un demi-cercle ou d'un fer à cheval; il est formé d'une construction à simple rez-de-chaussée sur sous-sol. Au point que représenterait le centre de ce demi-cercle s'élève un pavillon d'entrée ou se fait l'admission et le triage des enfants et qui sert à divers services généraux.

M. Blondel, l'architecte distingué à qui a été confiée la construction, a soigneusement étudié les plans. La construction couvre environ 1,000 mètres carrés sur une superficie totale de 2,200 mètres.

Tous les services sont compris dans un bâtiment simple en profondeur. Ces constructions sont élevées sur un sous-sol d'une hauteur d'étage de 3 mètres, dans lequel sont disposés les services suivants : grande lingerie, repassage, buanderie, séchoir, machines à vapeur, désinfecteur, réserves, piscine, dépôt des produits pharmaceutiques, réfectoires de garçons et filles, cuisine.

Le sous-sol ne peut être atteint par l'humidité; ce résultat est obtenu à l'aide d'une construction en fondations dont les matériaux sont la meulière avec emploi de mortier, de ciment; le tout établi sur un béton de ciment avec enduit extérieur en ciment; le sous-sol surélevé de 1 m. 20 est largement ventilé.

Le rez-de-chaussée, d'une hauteur moyenne de 4 m. 10, comprend les services suivants : à droite d'une grande salle d'attente, cabinet de chirurgie, pansement, hydrothérapie de nettoyage, logement du mécanicien et bains sulfureux isolés. A gauche de la salle d'attente, cabinet de médecine, pansement, bains de garçons, bains de filles avec leur déshabilloir, grande hydrothérapie avec déshabilloir, gymnase médical, sudation et bains électriques.

Au sous-sol, comme à l'étage au-dessus, tous les angles sont arrondis, tous les plafonds sans moulures sont arrondis; jusqu'à un mètre au-dessus du plancher du rez-de chaussée emploi de meulière avec mortier de ciment bâtard; au-dessus de cette cote emploi de mortier de chaux hydraulique.

Le sol du rez-de chaussée, comme celui du sous-sol, est en carreaux de Maubeuge sur béton de ciment, les parois des murs dans la partie basse jusqu'à une hauteur de de 1 m. 50 sont garnis dans tous les services généraux de lambris chanfrénés en pitch-pin et sapin vernis permettant le lavage quotidien desdits soubassements; un socle en carreaux de Maubeuge isole ces lambris du carrelage afin de permettre le lavage quotidien dudit sans craindre de pourrir les lambris.

Dans les salles de pansements et les cabinets de docteurs, jusqu'à 1 m. 20 du sol. le soubassement des murs est revêtu de carreaux de faïence ce qui permet de laver quotidiennement ces parties de murs journellement salies par les résultats d'opérations par des crachats ou déjections ; les bains et l'hydrotérapie ont les murs garnis des mêmes carreaux de faïences; pour éviter toute pourriture, les déshabilloirs ont un sol en claire-voie, isolé d'un sol en ciment avec écoulement permettant de laver tous les jours à grande eau.

Des filtres, système Pasteur, sont placés à tous les services d'eau des docteurs, les lavabos en marbre sont alimentés par une eau coulant tout le temps du service des docteurs.

Chauffage et ventilation. — Le chauffage, comme la ventilation et tous les services du dispensaire s'obtiennent par la vapeur à l'aide de deux chaudières placées dans une partie complètement isolée des services. Des batteries à ailettes placées sous tous les appuis des fenêtres donnent la surface de chauffe qui peut être réglée dans chaque salle au gré des docteurs. Derrière ces batteries à ailettes sont les prises d'air pur; cet air, passant par les batteries, prend le degré de température voulue et est sollicité par des appels d'aération haut et bas situés dans chaque salle et correspondant dans le comble à des chambres garnies de batteries à ailettes qui, chauffées par la vapeur, forment aspiration absolue de l'air vicié. Quant à la ventilation naturelle, elle est obtenue, grâce aux pièces simples en profondeur donnant sur une grande galerie de service; en face des fenêtres se trouvent de larges impostes hautes donnant sur les impostes de la galerie et permettant une circulation perpétuelle d'air renouvelé sans l'inconvénient des courants d'air. Tous les écoulements apparents dans toutes les parties sont siphonés au départ et à l'arrivée, toute la tuyauterie est apparente sans conduits engagés dans la construction.

Voici le fonctionnement régulier du dispensaire :

Tous les services, sans exception, y sont absolument gratuits ; ils comprennent les consultations, la distribution des médicaments, les traitements par l'hydrothérapie, le massage, l'électricité et la gymnastique, les appareils orthopédiques et l'alimentation.

Cinq médecins donnent des consultations régulières, ce sont :

Le médecin en chef chargé de la thérapeutique générale, le chirurgien, le médecin oculiste, le médecin auriste et le médecin dentiste.

Les consultations de médecine ont lieu régulièrement tous les jours, excepté les di-

manches et jours fériés ; les autres consultations ont lieu deux fois par semaine, sauf la consultation du dentiste qui a lieu tous les jeudis.

L'enfant, admis pour la première fois à l'une des consultations, reçoit une fiche portant un numéro d'ordre et sur laquelle le médecin inscrit brièvement le diagnostic de la maladie et le traitement. Le numéro d'ordre est reporté sur un registre avec tous les détails de l'observation. A l'aide de la fiche que le malade doit représenter à chaque visite, le médecin est immédiatement renseigné sur son malade.

Le nombre des entrées, suivant la statistique publiée chaque année, a été :

ANNÉES.	CONSULTATIONS.	MÉDICATIONS.							TOTAUX.
		BAINS sulfureux.	BAINS salés.	DOUCHES.	GYMNASE.	MASSAGE.	ÉLECTRICITÉ.	ALIMENTATION et médicaments.	
1884-1885....	39,334	5,715	11,173	6,740	2,926	3,976	872	//	70,736
1886.....	30,931	5,037	11,047	6,325	3,041	3,144	1,783	99,411	160,769
1887.....	44,454	4,994	14,740	6,044	3,154	4,787	3,647	144,574	226,194
1888.....	51,646	3,652	12,687	10,213	3,439	5,528	4,698	161,685	253,548
TOTAL général..	166,365	19,398	49,647	29,322	12,560	17,435	11,000	405,720	711,247

Quant aux dépenses, nous en donnons, d'après les comptes présentés au conseil d'administration du dispensaire, le chiffre des deux dernières années, pour permettre de calculer à combien revient au dispensaire l'entrée de chaque enfant.

En 1887 : 226,194 entrées avec une dépense de 63,414 francs, ce qui met la dépense, pour chaque entrée d'enfant, à 28 centimes.

En 1888 : 253,548 entrées avec une dépense de 69,218 francs, ce qui met la dépense de chaque entrée d'enfant à 27 centimes.

D'après une expérience générale, le prix de revient pour chaque entrée d'enfant doit aller en diminuant avec l'augmentation de ces entrées, une certaine partie des frais généraux restant toujours la même.

Le dispensaire Furtado-Heine est reconnu d'utilité publique. Un conseil d'administration que préside la fondatrice administre l'œuvre que Mme Furtado-Heine a largement dotée.

Le service médical est assuré par un médecin, le docteur Ch. Leroux ; un chirurgien, le docteur Redard ; un oculiste, le docteur Meyer ; un auriste, le docteur Menière ; un dentiste, M. Couillie.

DISPENSAIRE X. RUEL.

Le dispensaire pour enfants fondé par M. X. Ruel, conseiller municipal, est situé en pleine cité, rue du Cloître-Notre-Dame, 4, entre les rues Chanoinesse et Massillon, en face du jardin de l'archevêché.

Il a été inauguré le 12 avril 1887; il est donc entré à l'heure actuelle dans sa troisième année de fonctionnement. L'établissement de M. Ruel n'est pas une simple copie des établissements similaires de Paris ou de la province. Il s'en distingue par quelques points que nous indiquerons.

Le personnel du dispensaire comporte : une directrice, trois médecins, un pharmacien, une économe, une employée aux écritures, une baigneuse, une cuisinière, un homme de peine.

Tous les enfants présentés au dispensaire sont reçus à la consultation, d'où qu'ils viennent, pourvu qu'ils n'aient pas dépassé l'âge de quatorze ans. La consultation a lieu à partir de neuf heures, tous les jours non fériés.

On délivre à chaque consultant, le jour de son entrée, une fiche qui sert pour toute l'année. Que l'enfant présente, dans le courant de l'année, une seule ou plusieurs indispositions successives, il n'est inscrit qu'une fois au livre d'admission.

La première année du 12 avril au 31 décembre 1887, la statistique a porté sur 3,258 enfants différents, auxquels on a donné 11,020 consultations.

La seconde année, du 1er janvier au décembre 1888, il y a eu 7,075 inscrits, et 21,462 consultations.

Enfin, le premier semestre de 1889 comprend 4,439 inscrits et 10,858 consultations.

Au total, du 12 avril 1887 au 1er juillet 1889, le dispensaire a donné 41,346 consultations.

Voici d'ailleurs le relevé pour les différents mois :

1887.

	Consultations.
Mai	720
Juin	1,433
Juillet	1,468
Août	1,695
Septembre	1,334
Octobre	1,004
Novembre	1,318
Décembre	1,739

1888.

	Consultations.
Janvier	1,387
Février	1,236
Mars	1,566
Avril	1,516
Mai	1,832
Juin	1,943
Juillet	1,944
Août	2,127
Septembre	2,001
Octobre	2,077
Novembre	1,942
Décembre	1,816

1889.

	Consultations.
Janvier	1,500
Février	1,534
Mars	1,706
Avril	1,791
Mai	2,032
Juin	2,295

Comme on le voit par ce tableau, la progression a été constante d'année en année pour les différents mois.

Les médicaments prescrits ne sont pas consommés sur place : on les délivre aux parents qui les emportent à domicile.

M. Ruel n'ignore pas les objections formulées contre ce mode de procéder. Ils sont que certains habitués des consultations d'hôpital, alors qu'on distribuait les médicaments gratis, faisaient un véritable trafic des produits d'un usage très répandu, tels que l'huile de foie de morue et le vin de quinquina.

Mais il estime qu'avec les enfants la fraude est bien plus rare. Généralement les mères conduisent elles-mêmes les petits malades au Dispensaire, et leur présence constitue, pense-t-il, la meilleure garantie pour que les médicaments ne changent pas de destination ?

En raison de l'importance considérable que présentent les bains dans l'hygiène infantile, rien n'a été négligé pour assurer le bon fonctionnement de ce service. Une grande salle contient seize baignoires pour bains simples et bains médicamenteux. Les baignoires, placées sur deux rangs parallèles, sont séparées ente elles par des rideaux. Il y a entre la baignoire et le rideau un espace suffisant pour permettre, soit à la mère, soit à la baigneuse, de donner tous les soins nécessaires à l'enfant.

Les bains sont, pour ainsi dire, distribués à profusion, ne fût-ce qu'en vue de la propreté.

Durant le premier semestre 1889, il a été administré 4,042 bains simples ou médicamenteux. Voici d'ailleurs le tableau pour les différents mois :

	Bains simples.	Médicamenteux.	TOTAL.
Janvier	26	450	476
Février	26	362	389
Mars	56	364	428
Avril	65	555	620
Mai	84	667	751
Juin	191	1,191	1,382

A la salle de bains est annexée une salle d'hydrothérapie avec vestiaire. L'installation comprend le cercle, la pluie et la lance, avec robinet d'eau chaude et robinet d'eau froide. Cela suffit à tous les besoins pour une clientèle d'enfants.

Le vestiaire est muni d'un poêle que l'on chauffe toutes les fois que la température extérieure est insuffisante. La réaction est donc assurée après la douche. La moyenne des douches est de sept à huit par jour.

Ajoutons, comme détail qui a bien son importance, c'est que tout enfant qui sort du bain reçoit un bol de lait et un croissant.

D'ailleurs c'est par l'importance des distributions en nature que le dispensaire de M. X. Ruel se distingue surtout des autres; en première ligne figure la distribution du lait.

En fondant son dispensaire, M. Ruel a voulu venir en aide aux mères nécessiteuses, en leur fournissant l'aliment indispensable à la vie de l'enfant.

Tous ceux qui s'occupent d'assistance savent que beaucoup de filles-mères et même de femmes mariées, dans une position misérable, nourrissent leurs enfants, à peine âgés de quelques jours, d'eau panée et de soupe et ce n'est pas seulement en vertu d'un préjugé regrettable; mais, il faut le dire, un certain nombre de mères laissent dépérir leurs enfants uniquement parce qu'elles n'ont point les quelques sous nécessaires à l'achat d'une bouteille ou d'une demi-bouteille de lait. C'est à celles-là que le dispensaire rendra service en distribuant le lait en nature.

Les enfants âgés de plus de quinze mois ne sont pas compris dans ces distributions, à moins qu'ils ne soient atteints d'une maladie nécessitant le régime lacté.

Le dispensaire consomme tous les jours 50 à 60 litres d'un lait de vache absolument pur et non écrémé, qui arrive tous les matins des environs de Paris. On ne le fait pas bouillir, sauf pendant les grandes chaleurs, où il serait difficile de le conserver. Huit litres de lait environ par jour sont employés pour le service des bains. Tout le reste est distribué aux enfants inscrits, quel que soit le mode d'alimentation. Il est, en effet, des mères nourrices qui, par suite d'un travail excessif ou de privations de tout

ordre, ne sécrètent pas assez de lait pour élever leurs enfants exclusivement au sein. A ces mères, tout aussi intéressantes que celles qui pratiquent l'allaitement au biberon, on accorde un supplément journalier.

Bien entendu, on prend toutes les précautions possibles pour que le lait distribué soit réellement consommé par les enfants.

Au point de vue de la quantité accordée, les enfants inscrits sont partagés en trois catégories : ceux de la première reçoivent chacun *un demi-litre;* ceux de la seconde *trois quarts de litre,* et ceux de la troisième *un litre.* Actuellement, 70 enfants des diverses catégories trouvent au dispensaire leur ration quotidienne. Le temps pendant lequel on accorde du lait à un même enfant n'est pas limité. Généralement la distribution se prolonge tant que c'est nécessaire.

Si les jeunes bébés jouissent au Dispensaire des avantages matériels que nous venons d'énumérer, leurs aînés ont aussi quelques compensations à la fois utiles et agréables. M. Ruel a fait instituer, en effet, le régime alimentaire pour les enfants malheureux de deux à quatorze ans.

Un grand réfectoire, pouvant contenir 60 couverts, est annexé au Dispensaire.

Là, tous les jours, à midi, 50 à 60 enfants viennent prendre une nourriture substantielle et fortifiante. Le menu, qui varie chaque jour, se compose de : un potage; un plat de viande; un plat de légumes; un dessert ou fruits de saison; vin coupé comme boisson ; pain à discrétion.

Un enfant désigné pour le régime alimentaire est gardé deux mois au moins, quelquefois cinq et six mois. La durée est d'ailleurs subordonnée aux besoins de la famille.

La mère qui conduit son enfant pour le déjeuner mange souvent avec lui. On reçoit même au régime plusieurs enfants d'une même famille. Il est consommé en moyenne 8 kilos de viande par jour. Indépendamment de la bonne qualité des aliments, les enfants sont surtout satisfaits de l'excellente préparation culinaire.

A ces distributions alimentaires viennent s'ajouter, pendant toute l'année, des distributions de vêtements. La directrice est autorisée à faire des dons en nature aux enfants qui sont dans le besoin.

La situation matérielle des enfants est parfois facile à voir à la première inspection. C'est ainsi que la baigneuse signale ceux qui n'ont pas de linge de corps; on leur donne immédiatement une chemise sans autre enquête. Des centaines de chemises ont été employées à cet usage depuis la fondation.

Pour les dons de vêtements, on fait une enquête à domicile. Le personnel du dispensaire est chargé de ce soin; il s'en acquitte fort consciencieusement.

Quant aux objets distribués, ils passent tous entre les mains de la directrice qui procède elle-même à l'essayage.

Pour donner une idée de l'importance des dons en nature, nous ne citerons que deux chiffres : dans le seul mois de septembre 1888, on a distribué 400 paires de chaussures et 400 robes de fillettes ou costumes de garçons de 5 à 14 ans.

Le service pharmaceutique est assuré par un pharmacien diplômé attaché au dispensaire, qui n'a pas d'officine en ville. Le titulaire actuel est M. Buts qui a succédé à M. Lachartre. Tous les médicaments sont préparés au dispensaire, sauf les produits naturels comme l'huile de foie de morue.

Lorsque l'enfant a été examiné par le médecin et qu'il a reçu son ordonnance, la personne qui l'accompagne le présente à la pharmacie séparée seulement de la salle de consultation par la salle de pansement, et elle est servie séance tenante avec toutes les explications désirables.

Trois médecins, tous anciens internes des hôpitaux, se partagent le service médical; ils font leurs consultations à tour de rôle, chacun deux fois par semaine [1].

Il n'y a pas de médecins spécialistes attachés au dispensaire, ce qui est une lacune regrettable.

Tout enfant qui se présente à la consultation est muni d'une fiche en carton sur laquelle on inscrit les noms et prénoms, l'âge et le domicile. Après examen, le médecin écrit le diagnostic et le pharmacien les médicaments délivrés. La fiche reste la même pendant toute l'année. On se contente d'y noter les différentes phases de la maladie ou les accidents divers qui peuvent survenir. Ces renseignements sont ensuite transcrits sur un registre spécial qui reste dans l'établissement.

On soigne au dispensaire tous les enfants dont l'état ne nécessite pas le séjour permanent à la chambre ou qui sont transportables sans danger.

Les maladies contagieuses sont rares. Cependant, la statistique comprend quelques cas de rougeole, de diphtérie, de scarlatine, de varicelle, et surtout de coqueluche.

Lorsqu'un enfant suspect se présente, l'employée chargée des inscriptions ne lui permet pas l'entrée de la salle commune. L'enfant doit faire le tour par la rue Massillon, d'où il pénètre dans le réfectoire. C'est là que le médecin vient l'examiner et le renvoie sans retard, après lui avoir fait remettre les médicaments nécessaires. Le réfectoire sert donc de salle d'isolement. La disposition des lieux n'a pas permis d'en trouver une autre et cela encore est très regrettable.

On ne pratique pas au dispensaire les grandes opérations qui nécessitent l'emploi du chloroforme; mais les petites opération y sont très fréquentes : la moyenne est de trois à quatre par jour. Dans la grande majorité des cas, il s'agit d'ouverture d'abcès; une salle spéciale est réservée à ces opérations, ainsi qu'aux pansements.

HÔPITAUX MARINS.

Il est, heureusement, devenu inutile aujourd'hui de dire l'utilité des hôpitaux marins. Les médecins, les hygiénistes, les personnes qui s'intéressent aux choses de l'assistance publique savent les merveilleux résultats qu'on obtient par le traitement dans ces hôpitaux, dans les cas de scrofule, d'anémie, dans certains cas de tuberculose, et

[1] Ce sont : MM. Beclère, Barbillon et Avezou.

combien d'enfants peuvent être rendus à la santé qui, sans cela, étaient condamné soit à mourir, soit à rester toute leur vie de chétives créatures estropiées et inutiles.

Cette forme d'assistance est connue et appliquée dans toute l'Europe. Il y a pourtant à peine un siècle qu'elle a été imaginée.

C'est en 1796, à Margate, dans le voisinage de Londres, que fut créé le premier hôpital destiné aux enfants scrofuleux.

En 1841, en Italie, l'administration des hôpitaux de Lucques achète à Viareggio un mmeuble pour y placer, pendant l'été, quelques-uns des enfants assistés de la province.

En 1846 seulement, en France, l'administration de l'Assistance publique de Paris envoie à Saint-Malo 20 enfants scrofuleux. Malgré les heureux résultats, qui sont consignés dans un rapport du docteur Hérard, l'expérience ne fut pas répétée. Quelques années plus tard, en 1847, une femme généreuse donne l'exemple et fonde à Cette un sanatorium de 24 lits pour faciliter l'usage des bains de mer aux pauvres de la religion protestante. Dix ans plus tard, en 1857, le docteur Perrochaud songe aux moyens de soumettre les enfants scrofuleux de sa région à l'action du traitement marin. Les plus malades furent, à cet effet confiés aux soins d'une femme, dont il faut conserver le nom, la veuve Duhamel. C'est d'une brouette qu'est sortie en quelque sorte l'hôpital de Berck. La veuve Duhamel habitait Grosfliers, commune assez éloignée de la mer. Deux fois par jour, elle transportait ses pensionnaires dans une brouette jusque sur la plage, à Berck, et là, après avoir baigné les enfants et lavé leurs plaies, elle refaisait un pansement complet et les ramenait chez elle. En présence des cures remarquables ainsi obtenues, les docteurs Perrochaud et Frère demandèrent à l'Assistance publique de poursuivre ces heureux essais en les facilitant par l'envoi des enfants à Berck même, au bord de la mer.

Dans une installation provisoire, et défectueuse comme bien l'on pense, en 1858, 1859, 1860, on compta plus de 60 guérisons. La veuve Duhamel, quoique déjà vieille, avait cependant suivi ses malades, mais elle dut partager sa noble tâche avec une voisine, la veuve Marianne Brillard. Le nombre des enfants envoyés ainsi directement à Berck put être augmenté. La maison de la brave femme était déjà comme l'embryon d'un hôpital maritime. Sous l'active impulsion du docteur Perrochaud, l'érection d'un petit hospice de 100 lits fut décidée, et, grâce à l'intelligence et à l'activité de M. Lavezzari, architecte, le bâtiment fut construit en 85 jours. Le 2 juillet 1861 on procéda à son inauguration solennelle.

Cet hôpital provisoire était destiné à recevoir cent enfants scrofuleux des hôpitaux d'enfants de l'Assistance publique de Paris, et aussi les élèves du service des enfants assistés atteints de la même maladie.

Les résultats furent excellents; si bien que l'administration mit à l'étude un nouveau projet, élaboré sur un plan plus vaste par Lavezzari et qu'on inaugurait le 18 juillet 1864, l'hôpital de Berck actuel, édifié dans le voisinage immédiat de la mer, sur une partie de dunes battue par les vagues.

La forme générale de l'hôpital, qui est à juste titre considéré comme un modèle de construction hospitalière, consiste dans une série de bâtiments reliés entre eux par une galerie où sont réunis la plupart des services généraux. Dans les bâtiments affectés aux garçons, se trouvent l'administration, les magasins et l'infirmerie; du côté des filles, la communauté, la lingerie et la buanderie; au centre, faisant face à la mer, est la chapelle.

Le voisinage immédiat de la mer, sur cette plage de dunes; n'est pas sans danger pour l'hôpital de Berck; plusieurs fois l'aile sud des bâtiments a été envahie par les lames et les fondations du mur de la terrasse, à l'angle sud-ouest, ont été mises à nu par des affouillements. L'Assistance publique a dû se défendre contre la mer, tant par des ouvrages protégeant directement et de près les parties les plus menacées, que par des épis construits à distance et ayant pour objet de repousser vers le large un courant qui, entraînant les sables, détermine l'abaissement de l'estran et augmente, par suite, la violence des lames aux abords de l'établissement. Des dépenses considérables ont été nécessitées par la construction de ces ouvrages; leur réfection et leur entretien continuent à exiger périodiquement des crédits importants.

L'hôpital est desservi par des religieuse franciscaines, qui sont chargées, non seulement des fonctions de surveillantes, mais encore de celles qui, dans les autres établissements, sont confiées à des infirmières ou filles de service.

A côté du grand hôpital construit en 1869, l'Administration a conservé les petites constructions en bois de l'hôpital provisoire de 1861. Elles sont affectées aux jeunes malades de Paris et du département de la Seine, en état d'acquitter les frais de leur traitement.

L'hôpital maritime de Berck-sur-Mer contient 710 lits. Il occasionne une dépense annuelle de 337,550 francs. Le prix de revient de la journée est de 1 fr. 45.

Avant l'édification du premier hôpital de Berck, un certain nombre d'enfants avaient été confiés à des personnes charitables : Pierre Cornu, à Berck, Marianne Brillard, à Grosfliers ; les maisons furent agrandies et devinrent deux petits hôpitaux d'un soixantaine de lits chacun.

Enfin, au mois de février 1870, après la mort du baron Nathaniel de Rothschild, son fils, le baron James, voulut, par une œuvre durable, honorer la mémoire de son père bien-aimé. En visitant un jour les écoles israélites du Marais, il avait été frappé d'y voir un grand nombre d'enfants chétifs et débiles. Ce fut à ces enfants qu'il résolut de venir en aide ; et, suivant l'exemple de l'Assistance publique, il créa à Berck, dans des proportions réduites, un établissement du même genre. L'inauguration en eut lieu le 24 mai 1872.

Il existe aujourd'hui, en France, une douzaine d'hôpitaux marins : à Cette, à Cannes, à Nice, à Cap-Breton (Landes), à Arcachon, à Pen-Bron et Banyuls.

Celui de Pen-Bron a été fondé par M. Pallu, inspecteur des enfants assistés, dans une très belle situation, à l'embouchure de la Loire. Les constructions n'ont pas été

C. F. E.

faites tout exprès et laissent un peu à désirer. Il n'en est pas de même de celui de Cap-Breton, ni de celui d'Arcachon. Toutefois, ce dernier, fondé par le docteur Armaingaud, n'a encore qu'un seul pavillon qui servira plus tard à l'administration et aux services généraux.

Un hôpital marin, appartenant aux hospices de Lyon et dû à l'inépuisable générosité de M. Sabran, vice-président du conseil d'administration de ces hospices, est en voie d'achèvement à Hyères-Giens.

Enfin, l'hôpital marin de Banyuls qui appartient à l'œuvre nationale des hôpitaux marins mais qui a été créé par le département des Pyrénées-Orientales, réalise un type excellent.

Voici les résultats qu'a donnés, dans cet établissement, la première année du traitement :

Malades...	admis			123
	restant en traitement			87
	sortis	guéris	29	35	36
		améliorés	2		
		repris	3		
		rendu	1		
	décédé			1	
Guérisons. — Proportion pour cent					86
Durée moyenne du traitement des malades guéris					227 jours.

L'Œuvre nationale des hôpitaux marins qui administre cet établissement a été fondée à la fin de l'année 1887 pour assurer et seconder la création et le perfectionnement, sur les côtes de France, d'établissements destinés au traitement des enfants et des adolescents, dont la constitution est susceptible d'être transformée par l'influence du traitement marin.

Le compte financier de cette société accuse, pour les années 1888 et 1889 (jusqu'au 1er novembre), les résultats suivants :

	1888.	1889.	TOTAL.
Recettes	209,931f 88c	43,460f 95c	253,392f 83c
Dépenses	106,505 20	32,927 02	139,432 22
Excédent définitif de recettes	103,426 68	10,533 93	113,960 61

L'Œuvre nationale des hôpitaux marins est administrée par un conseil d'administration ayant pour président le docteur Bergeron, secrétaire perpétuel de l'Académie de médecine, et pour vice-présidents MM. H. Monod et le docteur J. Rochard.

VIII.

Une importante question qui se pose toutes les fois qu'il s'agit de l'assistance de l'enfance, c'est la question du *lait*.

L'allaitement maternel n'était pas toujours possible; ne pouvant être donné que d'une façon trop largement intermittente dans les crèches, ne pouvant pas toujours être donné à l'enfant abandonné pour lequel il n'est pas toujours facile de trouver une nourrice au sein; d'autres considérations encore obligent à recourir en de certaines circonstances à l'allaitement artificiel. Enfin, pour les enfants faibles et débiles ou malades qui viennent se présenter aux dispensaires, il faut du lait pur et pouvoir le conserver. On a donc dû songer aux moyens de conservation et par conséquent on s'est occupé de la stérilisation du lait, car il ne saurait être question d'employer ici des moyens de conservation au moyen de l'addition de substances chimiques.

Mais, si la stérilisation du lait destiné à l'alimentation de l'enfant est, dans beaucoup de cas désirable, il faut convenir que cette stérilisation est une chose délicate et qu'on rencontre ici des difficultés qui tiennent à la fois à la nature même de l'aliment et à la sapidité qu'il doit conserver. On sait que sans aucun procédé soit physique, soit chimique, M. Pasteur a pu se procurer du lait vierge de bactéries en le recueillant avec des précautions antiseptiques rigoureuses dans des vases stérilisés. Mais nous savons trop que cela n'est guère applicable en dehors du laboratoire, quoiqu'il nous plairait de voir prendre, dans les fermes où l'on produit du lait qui est vendu à Paris et dans les grandes villes dans des vases cachetés, tous les soins possibles, pour éviter l'ensemencement du lait au moment de la traite, soins tels que lavage antiseptique du pis et des mains, lavage des vases à l'eau bouillante au moment même de l'emploi et obturation immédiate, après la traite. Ces précautions ne présentent pas, ce nous semble, des difficultés insurmontables.

En tous cas, elles seraient utiles et aideraient puissamment aux autres modes de stérilisation qui, pour le lait, ne sauraient être appliqués que dans des limites assez restreintes. En effet, les deux procédés classiques de stérilisation sont la filtration et le chauffage; or, M. Duclaux a démontré, dans ses recherches sur le lait, qu'une filtration assez efficace pour retenir les germes des bactéries, retiendrait aussi les neuf dixièmes des matières albuminoïdes que le lait renferme, si bien qu'il aurait perdu la plus grande partie de ses qualités nutritives.

D'autre part, le chauffage ne peut être employé qu'avec précaution. S'il est poussé aux températures 110 ou 115 degrés qui, seules, assureront une stérilisation parfaite, le sucre de lait se *caramélise,* donne un goût de brûlé très désagréable. Le chauffage à 100 degrés prolongé pendant plusieurs heures a le même inconvénient sans assurer une stérilisation parfaite. Le chauffage discontinu à 75 degrés par le procédé de Tyndall a donné à M. Hueppe d'excellents résultats, mais c'est un procédé délicat et inconstant.

IMPRIMERIE NATIONALE.

M. de Frendenreich a essayé la stérilisation par le chauffage continu, pendant plusieurs jours de suite et sans interruption à une température constante de 75 degrés; ses résultats excellents pour l'eau ont été tout à fait insuffisants pour le lait.

Un médecin suisse, le docteur Égli-Sinclair, exposait dans la classe 64 un appareil très simple qu'il a imaginé pour stériliser temporairement le lait, c'est-à-dire pour paralyser, pendant quelque temps, l'action des germes qu'il contient et pour empêcher le lait ainsi préparé de s'infecter à nouveau jusqu'au moment de sa consommation.

L'appareil du docteur Égli-Sinclair se compose d'une marmite de fer-blanc, munie d'un couvercle dans laquelle s'emboîte un support, une sorte de panier à bouteilles en fil de fer étamé, pouvant contenir 7 bouteilles de deux décilitres et demi et dont chacune est destinée à un repas de l'enfant. On les remplit de la quantité voulue de lait, on les munit d'une tétine de caoutchouc soigneusement lavée et appliquée directement sur le goulot de la bouteille sous l'interposition d'un tube et on les place avec leur support de fil de fer dans la marmite remplie d'eau aux trois quarts; on fait alors bouillir, pendant une demi-heure, on bouche les bouteilles en comprimant les bouts de biberons avec des pinces de bois à pression continue. Les bouteilles-biberons sont ensuite conservées dans un endroit frais; il suffit de retirer la pince au moment de l'emploi. De cette façon les divers repas de l'enfant sont conservés à l'abri des impuretés atmosphériques.

M. E. de Frendenreich a fait l'analyse bactériologique du lait ainsi préparé et il a donné ses résultats dans les *Annales de micrographie*. L'analyse a d'ailleurs porté sur le liquide à sa sortie de l'appareil ainsi que sur du lait qui avait séjourné pendant un temps variable à la température de la chambre ou à celle de l'étuve.

«Je me suis servi, pour ces expériences, dit M. de Frendenreich, du procédé de l'ensemencement fractionné tel qu'il est pratiqué pour les analyses d'eau par M. le docteur Miquel au laboratoire de micrographie de l'observatoire de Montsouris. Le lait était donc ensemencé après avoir préalablement fortement agité la bouteille, par gouttes et fractions de goutte dans des vases de bouillon, de façon à ce que l'on pût, s'il se présentait des cas d'altération, calculer, d'après le nombre des vases altérés, le chiffre des microbes contenus dans le nombre des gouttes distribuées. En général, le lait puisé avec des pipettes stérilisées, était ensemencé à la dose d'une goutte dans 6 à 10 flacons, à la dose de 1/10 de goutte dans 32 flacons, de 1/50 dans 32 flacons et de 1/100 également dans 32 flacons de bouillon. Dans le cas où je pouvais présumer une altération de bouillon (séjour à l'étuve), j'employais en outre des dilutions plus fortes à 1/1000, 1/10000 et 1/200000.

«Prélevé à sa sortie de l'appareil, le lait n'altéra aucun des ballons ensemencés. Il est bon toutefois de remarquer qu'ensemencé à la dose d'une goutte, le lait donne une apparence trouble au bouillon, simulant à s'y méprendre une invasion microbienne, mais l'examen microscopique et les essais de culture montrent vite que ce trouble est dû aux globules gras du lait. Tenu à la température de la chambre, à environ 15 de-

grés pendant 4 heures, le même lait, ensemencé de la même façon se montra également incapable de féconder un seul des nombreux ballons mis en expérience. Il en fut de même avec les bouteilles de lait tenues en chambre pendant 20 et 45 heures. Même au bout de ce temps, le lait n'infesta pas un seul ballon de bouillon. Du lait mélangé avant la cuisson à parties égales avec de l'eau, pour que les résultats de l'expérience fussent pareillement applicables aux dilutions que l'on est obligé d'employer pour les nourrissons, se montra tout aussi pauvre en germes. »

Ainsi donc, dans ces expériences répétées à des jours différents, le lait stérilisé d'après la méthode Egli-Sinclair n'a *pas pu, distribué à la dose totale de plusieurs centimètres cubes, altérer les bouillons de culture.* Il est cependant loin d'être stérile. Il suffit de le tenir pendant 24 heures à l'étuve, pour le voir se peupler de façon à ce que même $\frac{1}{200000}$ de goutte suffise pour infester constamment le bouillon, ce qui donnerait à ce moment un minimum de 4 millions de bactéries par centimètre cube. On ne trouve toutefois dans ce lait altéré que des bacilles du genre du *Bacillus subtilis. Le Bacterium acidi lactici en particulier, celui qui serait le plus à craindre pour la digestion de l'enfant, a complètement disparu.*

Il résulte donc des expériences qui précèdent que le lait chauffé d'après le système Egli-Sinclair ne contient, après cette opération, qu'un nombre restreint de germes de bacilles incapables de donner naissance, en moins de deux jours, à une végétation bactérienne à la température de 15 degrés. On peut donc en toute sécurité se servir, pour l'alimentation de l'enfant, de ce lait ainsi stérilisé partiellement, à condition de le préparer tous les jours et de le tenir au frais dans les intervalles des repas.

L'inventeur va plus loin : il affirme que le lait reste stérilisé deux ou trois semaines. Il serait peut-être imprudent d'accepter cette affirmation, et la préparation journalière, qui n'est pas difficile, donne une sécurité relative qu'il ne faut pas compromettre.

IX.

Il existe en France 1,684 établissements hospitaliers, savoir :

Hôpitaux-hospices	837
Hôpitaux	361
Hospices	482

Ces établissements sont administrés par 1,514 commissions administratives (les divers hôpitaux et hospices d'une même commune sont sous la direction d'une commission unique).

Le nombre des lits mis à la disposition de la population hospitalisée est de 170,223, savoir :

Lits de malades	73,868
Lits d'infirmes ou vieillards	55,399
Lits d'enfants	16,656
Lits du personnel	24,300

Le nombre total des journées de malades en l'année 1885, qui peut être considérée comme une année moyenne, a été de 16,319,555, savoir :

Hommes	8,076,509
Femmes	5,267,680
Enfants	2,975,366

Le nombre des hommes, femmes et enfants qui ont fourni ces journées d'hôpital s'élève à 451,789, savoir :

Hommes	260,781
Femmes	140,196
Enfants	50,812

La mortalité sur l'ensemble de ces malades a été de 9 1/2 p. 100 environ.

Pour les vieillards, infirmes et incurables, dans cette même année, les journées de présence se sont élevées à 17,573,869 ainsi réparties :

Hommes	7,486,604
Femmes	8,389,411
Enfants	1,697,854

Ce nombre de journées correspond à un nombre total d'existants et d'admis, pendant l'année 1885, de 65,451, savoir :

Hommes	28,189
Femmes	30,105
Enfants	7,157

Parmi cette population la mortalité a été de 12 1/2 p. 100.

A la même époque, la situation financière de ces établissements se résumait ainsi :

Recettes	107,641,430f
Dépenses	108,990,553

Le département de la Seine est compris dans ces chiffres.

Il est intéressant de rechercher combien d'hôpitaux et d'hospices ont été créés dans notre pays depuis 1878, jusqu'au 1er janvier 1889. Or, on constate que pendant cette période 99 établissements ont été créés, soit une moyenne de 9 par an.

Tous les départements n'ont pas eu de telles créations. Dans 42, il n'en a été faite aucune, si bien que les 99 établissements nouveaux appartiennent à 45 départements et qu'ils n'y sont pas non plus également répartis.

C'est dans le département de la Mayenne qu'il a été créé le plus grand nombre d'éta-

blissements hospitaliers pendant cette période de 11 ans. Le chiffre de cette création est ne 6 ; viennent ensuite :

Ille-et-Vilaine, Seine	5
Maine-et-Loire, Rhône	4
Aisne, Isère, Manche, Marne, Orne, Puy-de-Dôme, Sarthe, Savoie, Seine-Inférieure	3

Disons aussi que si la moyenne des créations annuelles a été de 9 établissements, certaines années ont été plus favorisées (1885, 12 créations; 1887, 11 créations).

Comme nous devons parler plus loin des hôpitaux de Paris à propos de l'Assistance publique de cette ville, qui forme dans ce rapport un chapitre spécial, nous croyons bon de donner ici d'après le rapport de M. H. Monod sur l'Assistance publique en France, le détail des dépenses faites dans les hôpitaux et hospices en France, Paris non compris.

NATURE DES DÉPENSES.

Dépenses pour l'administration des biens et des revenus des établissements			7,603,856f 22c
Dépenses ordinaires.	Personnel	8,629,362f 25c	
	Matériel	7,547,313 09	
	Nourriture	26,090,780 54	
	Pharmacie	2,513,504 16	
		44,780,960 04	44,780,960 04
Secours donnés à domicile			2,876,917 47
Dépenses diverses			13,365,278 38
			68,627,012 11
A déduire...	Subventions de l'État	43,313f 02c	
	Remboursements de l'État	47,721 22	
	Allocations départementales pour les enfants assistés	2,244,704 57	
	Allocations départementales pour frais de séjour dans les hôpitaux et dans les hospices	870,323 39	
	Subventions des communes	12,756,397 58	
		15,962,459 78	15,962,459 78
Payé sur les ressources propres des établissements hospitaliers publics			52,664,552 33

Il n'a pas seulement été construit, depuis 1878, beaucoup de nouveaux hôpitaux; il a été fait surtout des hôpitaux mieux disposés et agencés, construits conformément aux données d'hygiène hospitalière qui, de plus en plus, vise à l'économie dans la construction en supprimant toute ornementation inutile et recherche un cubage plus considérable, un renouvellement meilleur et plus complet de l'air des salles, des facilités plus grandes pour l'isolement des malades, pour éviter la contagion et les *cas intérieurs*. On a pu dire non sans raison que avec les sommes dépensées pour la construction de Lariboisière et de l'Hôtel-Dieu, on aurait pu entourer Paris d'une ceinture de 10 hôpitaux de 500 lits, fonder 24 hôpitaux de secours et créer un système de transport aussi confortable que possible. Lariboisière a coûté 10,445,143 francs; l'Hôtel-Dieu, 40 millions environ, total: 50,445,143 francs. — 10 hôpitaux de 500 lits à 5,000 francs le lit (ce qui suffit pour un hôpital excentrique) auraient coûté 25 millions, 24 hôpitaux de secours de 100 lits à 6,000 francs (ce qui suffirait même au centre de Paris, parce que ces petits hôpitaux n'ont pas de dépendances) auraient coûté 14,400,000 f. Les 7,400 lits seraient donc revenus à 39,400,000 francs, et il serait encore resté à l'Assistance publique une somme de plus de 11 millions pour établir son système de transports et pour le matériel devenu nécessaire, tandis qu'elle a dépensé toute la somme pour fonder 1,000 lits en tout.

En 1883, la société de médecine publique et d'hygiène professionnelle de Paris a posé, dans un remarquable rapport fait en son nom par M. le docteur J. Rochard, les principes élémentaires qui doivent aujourd'hui présider à la construction des hôpitaux. Nous en extrayons les pages suivantes:

Superficie. — La superficie d'un hôpital doit être aussi grande que possible. Jamais on n'a trop de terrain, à la condition, toutefois, de ne pas disséminer les bâtiments sur une trop grande surface, ce qui aurait pour effet de rendre le service aussi difficile que dispendieux; mais, sous cette réserve, plus on aura de jardins, de pelouses, de bois autour des constructions et mieux cela vaudra. C'est la dimension minimum du terrain qu'il s'agit de fixer. Autrefois, on serrait les bâtiments les uns contre les autres, et on empilait les étages avec la même insouciance; aujourd'hui, quelques hygiénistes me semblent donner dans un excès opposé. On paraît raisonner comme si l'hôpital devait toujours s'élever au sein d'une cité populeuse, et comme si tous les malades qu'il est destiné à contenir étaient de véritables foyers d'infection. Je ferai remarquer qu'un hôpital construit à la campagne bénéficie de toute la zone salubre au milieu de laquelle il est situé, et que, dans un grand établissement de ce genre, il n'y a pas un dixième des malades qui soit susceptible de vicier l'atmosphère à un degré plus prononcé que ne le ferait un même nombre de gens bien portants.

« La Société de chirurgie, dans la discussion de 1864, s'est préoccupée de cette question et s'est efforcée de la résoudre par des chiffres. M. U. Trélat demandait 50 mètres carrés de superficie par malade, ce qui n'exige qu'un hectare de terrain pour 200 malades

et permet d'élever un hôpital de 400 lits sur un terrain de deux hectares. M. U. Trélat ne s'est certainement pas montré trop exigeant, au contraire; d'autres ont demandé un hectare par 100 malades; enfin M. Le Fort a émis l'avis que la superficie d'un hôpital devait s'accroître d'une manière progressive et non proportionnelle, et il a exprimé cette progression par les chiffres suivants : 1,3,10,15,21,36,48, soit 2,500 mètres pour 100 malades; 40,000 mètres pour 400; 100,000 mètres pour 800. Il me semble que ces chiffres sont trop absolus, que la superficie totale d'un hôpital un peu considérable ne peut pas être fixée *a priori* sans tenir compte de l'altitude, de la situation du terrain, de la nature des malades qu'il s'agit de recevoir ; et je crois qu'une superficie d'un hectare par 100 malades suffit dans la majorité des cas.

« *Dimensions.* — La supériorité des petits hôpitaux sur les grands est démontrée par toutes les statistiques et reconnue par tout le monde. Il n'est plus permis de construire aujourd'hui des hôpitaux de plusieurs milliers de lits comme celui que Poyet proposait, en 1786, d'élever dans l'île des Cygnes, pour remplacer l'Hôtel-Dieu, et qui devait avoir 5,000 lits. On en trouve encore, à l'étranger, quelques-uns qui présentent des dimensions exagérées; le grand hôpital de Vienne, l'hôpital maritime de Cronstadt, par exemple. Il est admis, aujourd'hui, qu'il ne fant pas dépasser le chiffre de 500 lits.

« *Dispositions générales.* — Tout hôpital, quelles que soient ses dimensions, se compose de trois parties principales : les salles de malades, les bâtiments de l'administration et les annexes. Dans les anciens hôpitaux, tous ces éléments étaient réunis et confondus dans des constructions massives, disposées en carré ou en rectangle, contenant plusieurs étages et resserrées dans le plus petit espace possible, pour la plus grande facilité du service et des communications. Aujourd'hui, tout le monde reconnaît que ces différentes parties d'un même établissement doivent être séparées les unes des autres, et que les salles des malades elles-mêmes ne doivent pas être réunies dans un même bâtiment. C'est en un mot le système des pavillons isolés qui a prévalu, et cela depuis près d'un demi-siècle ; mais on est devenu beaucoup plus rigoureux, dans ces dernières années, en ce qui concerne la dimension des pavillons et le nombre de lits qu'ils doivent contenir. A l'époque des discussions sur ce sujet, la crainte de l'infection était telle, qu'on s'est demandé s'il ne fallait pas abandonner les hôpitaux en pierre, pour traiter les malades sous des baraques, sauf à brûler ou à détruire celles-ci lorsqu'elles seraient infectées; ou sous des tentes, ce qui aurait encore simplifié la question. On est revenu de ces exagérations. Il est bien certain que tentes et baraques valent mieux que de vieux hôpitaux insalubres et encombrés; mais quand il s'agit d'en construire de nouveaux, il serait insensé de les bâtir avec l'arrière-pensée de les jeter par terre au bout de quelque temps. Les Américains n'ont détruit leurs hôpitaux temporaires que lorsqu'ils n'en ont plus eu besoin. On comprendrait encore cette idée si

les hôpitaux s'infectaient lentement et qu'il s'agît de faire un sacrifice tous les 10 ou 20 ans; mais il est des salles qui ne s'infectent pas plus que des habitations ordinaires, tandis que d'autres deviennent mortelles pour les malades au bout de quelques

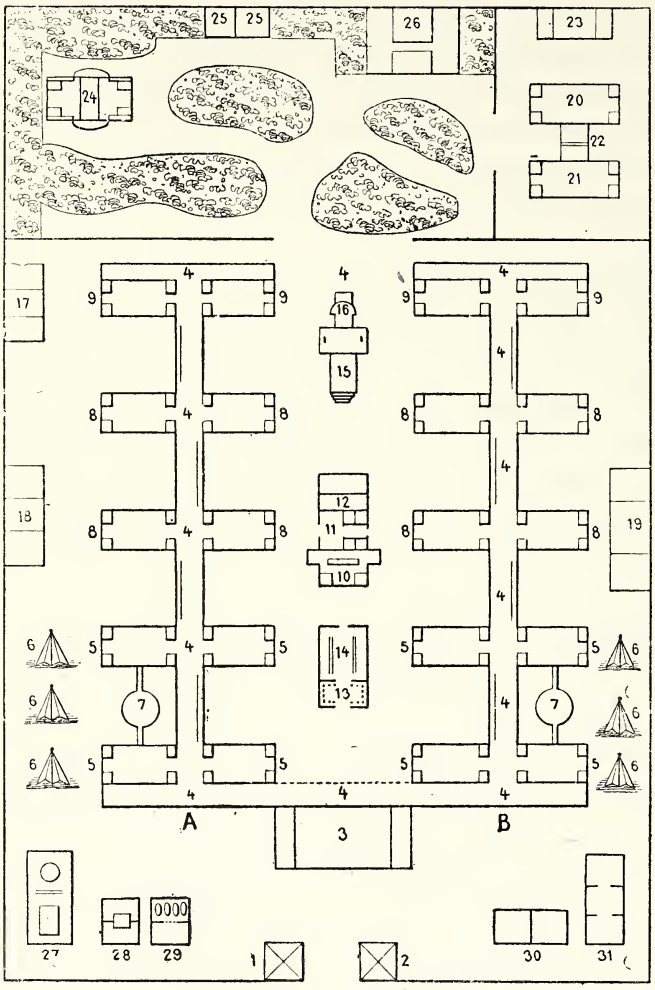


Fig. 31. — Plan schématique d'un établissement hospitalier.

mois. Il suffit pour cela de quelques cas d'infection purulente, de pourriture d'hôpital, de fièvre puerpérale ou de variole. Sacrifiera-t-on une baraque, toutes les fois qu'une de ces maladie y aura passé? Ce ne serait véritablement pas pratique; mieux vaut construire les pavillons de manière à pouvoir les désinfecter et en avoir de rechange.

« La dimension des pavillons est déterminée par le nombre de lits qu'on veut y faire entrer et le cube d'air qu'on veut à chacun. Il est de principe, aujourd'hui, de ne pas superposer deux étages de salles de malades l'un à l'autre. Les pavillons ne doivent être composés que d'un rez-de-chaussée surélevé et bâti sur caves, si faire se peut. Il ne

doit contenir qu'une seule salle de 20 à 30 lits, suivant qu'il s'agit de blessés ou de fiévreux.

« D'après ce mode de distribution, les dimensions qui conviennent le mieux aux pavillons sont les suivantes :

« Longueur : 30 mètres ;

« Largeur : 9 mètres ;

« Hauteur : 4 mètres ;

« Total : 1,350 mètres ; soit à raison de 20 lits, 67 mètres cubes d'air, et à raison de 30 lits, 45 mètres cubes par lit. Une distance de 25 mètres entre les pavillons est suffisante en raison de leur peu d'élévation.

« Chaque pavillon doit contenir quatre petits cabinets, un à chacun de ses angles. Les deux plus rapprochés de la porte sont destinés, l'un au médecin, l'autre à l'infirmière ; le premier renferme des armoires où le petit mobilier de la salle est contenu ; il est pourvu d'un lit et peut servir au besoin à isoler un malade bruyant ou agité, à pratiquer des explorations, etc. ; le second renferme des armoires où le petit mobilier de la salle est contenu. Les deux autres sont placés au fond. Le premier renferme les cabinets à l'anglaise. Ceux-ci doivent être clairs, bien aérés, séparés de la salle par un petit couloir muni de deux fenêtres opposées. Les sièges ne doivent être ni en pierre, ni en ciment, ni en fonte, mais en bois verni ou ciré, et constitués uniquement par un anneau de 0 m. 05 à 0 m. 06 de largeur, appliqué immédiatement sur le bord supérieur de la cuvette. La forme en sera ovale ; les dimensions, y compris la largeur de l'anneau de bois, seront de 0 m. 40 de long sur 0 m. 33 de large. La hauteur du siège sera de 0 m. 30 à 0 m. 40 au-dessus du sol, et sa direction légèrement oblique d'arrière en avant et de haut en bas. La paroi postérieure de la cuvette sera verticale. Elle sera munie d'un appareil obturateur hydraulique (siphon). A côté de chaque cabinet, dans la partie de l'hôpital réservée aux hommes, on installera deux urinoirs en faïence avec effet d'eau et tuyau d'écoulement siphoïde.

« Quel que soit le système de vidange, les matières ne doivent pas séjourner dans l'hôpital. Le second cabinet sert de débarras et contient un petit réchaud à gaz sur lequel on peut faire chauffer la tisane des malades, l'eau nécessaire aux lotions, aux pédiluves. Il renferme également une baignoire mobile. C'est dans cette pièce qu'on lave la vaisselle.

« Les fenêtres des pavillons sont placées des deux côtés et se font opposition. Quand la salle est disposée de façon à contenir deux lits par trumeau, elles sont larges de 1 m. 20. Elles n'ont qu'un mètre de largeur, lorsque chaque trumeau ne reçoit qu'un lit, et alors ce trumeau lui-même n'a que 1 m. 60 de largeur. Dans tous les cas, les fenêtres sont percées à un mètre du sol et montent jusqu'à la corniche. La partie supérieure s'ouvre isolément ; en se rabattant, elle permet d'aérer la salle sans refroidir les malades dans leurs lits. Des ouvertures pratiquées dans le haut et dans le bas des murs complètent la ventilation.

« La construction des pavillons doit être calculée, de telle façon que les salles ne soient pas trop chaudes dans l'hiver et trop froides dans l'été. Les murs seront enduits et peints à l'huile, ou stuckés. Ils devront être lavés à des intervalles rapprochés. Les planchers seront de préférence en bois dur, scellé à bain de bitume. »

Le rapport s'étendait ensuite sur les dispositions spéciales à donner aux différents services. Il peut être utilement consulté par tous ceux qui ont à s'occuper de constructions hospitalières, mais il va de soi qu'on doit, suivant les cas et les ressources dont on dispose, modifier ces dispositions en ayant toujours en vue l'hygiène des locaux, le nettoiement et l'aération plus faciles, etc.

Parmi les constructions hospitalières il en est peu qui remplissent plus aisément le programme élaboré par les hygiénistes que celles du système Tollet.

Les constructions hospitalières du système Tollet sont bien connues. Elles figuraient déjà avec honneur à l'Exposition de 1878. Elles ont été depuis perfectionnées et les types que la société nouvelle de construction du « système Tollet » exposait cette année, ainsi que la maquette et les plans de l'hôpital de Montpellier, construit d'après ce système, ont attiré tout particulièrement l'attention du Jury.

Le genre de construction du système Tollet consiste dans une ossature en fer qui forme le squelette de l'édifice et donne à l'intérieur des salles la forme ogivale.

Un matelas d'air servant d'écran thermique et d'importance variable est ménagé entre la toiture et la voûte ogivale hourdée en briques creuses ; l'intérieur se trouve ainsi protégé contre les variations de la température extérieure.

A l'exception des matériaux combustibles et putrescibles, on peut se servir comme remplissage de tous ceux en usage dans le pays où la construction a lieu.

Les murs s'établissent comme dans les constructions ordinaires ; on leur donne, dans chaque pays, l'épaisseur exigée par le climat.

Afin de réduire le cube des matériaux, c'est-à-dire les réceptacles aux miasmes, on peut ménager un matelas d'air dans les murs en élévation. On peut ainsi, grâce aux propriétés isolatrices de l'air, obtenir avec des murs légers la même isolation qu'avec des murs pleins beaucoup plus épais ; toutefois il est indispensable qu'il n'y ait aucun mouvement permanent daus ce matelas d'air pour qu'il produise son effet ; mais afin de pouvoir le renouveler de temps à autre, on prévoit diverses ouvertures que l'on ouvre ou ferme à volonté. Par ces ouvertures on peut même faire des flambées de matières antiseptiques, qui détruisent les germes putrides qui pourraient s'attacher aux anfractuosités du mur ; de plus, on peut faire passer les tuyaux de fumée dans le matelas d'air, ce qui en élève la température ; et les murs de l'intérieur des salles se trouvent ainsi, sans dépense supplémentaire, enveloppés d'une température moins basse que celle de l'extérieur.

Le maximum d'air à l'intérieur et le maximum d'aération des murs, *coefficients de salubrité,* se trouvent ainsi obtenus avec le minimum de matériaux, *coefficient d'insalubrité.*

Des ventilateurs d'un modèle spécial sont placés dans chaque salle ; leur nombre et leur dimension sont déterminés par le cube d'air à renouveler.

Ces dispositions, constituent des modifications très importantes aux constructions établies au début d'après le système Tollet ; elles en permettent l'application pratique à des constructions importantes et durables.

Les avantages hygiéniques de la construction ogivale résident surtout dans le mode d'aération et de ventilation qu'elle permet de rendre complet.

Avec les salles à plafonds droits, quels que soient leurs moyens d'aération et leur cubage d'air, il est très difficile d'obtenir une ventilation complète, parce qu'il existe toujours des angles non ventilés, c'est-à-dire des réceptacles pour les miasmes.

Les plafonds ogivaux munis de ventilateurs placés près du sol et à l'angle curviligne du faîtage, donnent au cubage la presque certitude d'une ventilation complète, produisant un renouvellement d'air continu. Tous les points non ventilés se trouvent supprimés, et la ventilation par suite de la forme intérieure de la salle, se produit par des courants circulaires qui enveloppent l'occupant au lieu de le frapper directement.

C'est un résultat précieux surtout pour la ventilation de nuit.

Quant au cube d'air de la salle, il peut être aisément calculé de telle sorte qu'il soit suffisant pour que l'évacuation continuelle de l'air vicié s'effectue sans gêner l'occupant, il faut rappeler, pour établir ce calcul, que tout renouvellement d'air produit des courants, qui sont plus ou moins appréciables suivant que le volume d'air de la salle est plus ou moins considérable ; ainsi le renouvellement de 1,000 mètres cubes d'air par heure produira des courants beaucoup plus forts dans une salle ne cubant que 1,000 mètres que dans une salle cubant 2,000 mètres. C'est au constructeur à résoudre ce problème mais il va de soi que si on peut, si on doit accepter pour l'hospitalisation temporaire un cube d'air relativement restreint, ce cube doit être beaucoup plus élevé pour l'hospitalisation permanente.

Les pavillons d'hôpital qu'exposait la Société de constructions du système Tollet se divisent en trois types principaux, dont le premier est un pavillon à rez-de-chaussée ne contenant qu'une salle de 20 lits de malades, c'est-à-dire remplissant les conditions naturelles exigées par les hygiénistes.

Ce pavillon à rez-de-chaussée est surélevé d'un mètre au-dessus du sol ; l'air circule sous le plancher au moyen d'ouvertures garnies de grillages métalliques, de façon que les animaux ne puissent y pénétrer et y déposer des ordures. Le sol est bitumé, afin d'empêcher les émanations. Des services généraux sont attenants à chaque pavillon et placés aux extrémités de la salle ; ils se composent de deux water-closets, d'un urinoir pour le service des hommes, d'un vidoir, d'une salle de bains, d'un dépôt de tisanerie et d'une trémie avec récipient au dehors pour recevoir le linge sale au fur et à mesure qu'il se produit ; de cette façon il ne séjourne pas un instant dans l'intérieur de la salle.

Le bâtiment qui contient les services généraux est séparé du pavillon par un passage

dans lequel on peut établir un courant d'air, afin que les odeurs résultant de ces services ne puissent pénétrer dans la salle.

L'intérieur de la salle a la forme ogivale, elle permet la ventilation ascensionnelle obtenue par des ouvertures pratiquées, les unes dans les murs en élévation, au niveau du plancher, et les autres au faîtage, à l'angle dièdre curviligne de l'ogive, ouvertures munies d'appareils que l'on ouvre ou que l'on ferme à volonté; de plus, à un des pignons de la salle une large cheminée vient concourir à cette ventilation, tout en donnant, l'hiver, par la vue du feu, un aspect de gaieté. Elle permet aussi la ventilation transversale obtenue par les fenêtres, qui ne sont séparées les unes des autres que par un trumeau où prennent place deux lits. La partie supérieure des fenêtres s'ouvre en se rabattant et est munie de deux joues en métal, afin d'empêcher l'air de retomber directement sur la tête des malades; deux vitres du haut de ces fenêtres sont en verre perforé, système Émile Trélat, mais elles sont munies d'un châssis vitré permettant d'interrompre, quand on le désire, la ventilation produite par la perforation.

Les ingénieurs architectes de la société Tollet prouvent que le meilleur système de fenêtres serait celui dit «à guillotine», dont la partie inférieure, au lieu de s'élever, rentrerait dans le mur d'appui; l'autre partie seule s'élèverait et on pourrait ainsi obtenir l'entière ouverture de la baie en évitant les nombreux inconvénients des battants des fenêtres ordinaires.

Le système est à essayer. Il permettrait sans doute, par l'ouverture du châssis inférieur de l'un côtés de la salle et par l'ouverture du châssis supérieur de l'autre côté suivant l'orientation et l'heure du jour, d'obtenir un puissant courant d'air. En attendant, un troisième mode de ventilation longitudinale est obtenu d'abord par une large fenêtre placée à un des pignons au-dessus de la cheminée et, ensuite, par deux autres fenêtres placées chacune à chaque pignon, au faîte de l'ogive.

Le plancher est imputrescible et imperméable; les constructeurs estiment que le bitume est le meilleur des dallages; son seul inconvénient est sa couleur, mais il ne s'effrite pas et se répare très facilement; le ciment, au contraire, ne se répare pas et produit une poussière continuelle; le parquet en mosaïque étant un composé de ciment qui s'effritte et de marbre, matière dure, devient à l'usage inégal et rocailleux. C'est là une affirmation un peu exagérée peut-être. En tous cas on peut prévoir des chemins en linoleum et le long de chaque lit, afin d'éviter aux malades le contact du bitume.

Le sol de la salle est un peu en dos d'âne, pour que les eaux de lavage des murs et du parquet puissent s'écouler par des ouvertures placées de distance en distance; ces ouvertures sont munies d'appareils empêchant toutes émanations.

Les murs, à l'intérieur, sont revêtus d'un enduit en plâtre sur lequel on applique une couche d'huile de lin très chaude et que l'on peint ensuite d'une couleur rosée. Ces murs sont plus poreux que le stuc, mais ils ont l'avantage de coûter bien meilleur marché; quand ils sont infectés et que l'on reconnaît que les lavages ne suffisent plus à leur rendre leurs qualités premières, on peut les flamber en étendant du pétrole comme

une peinture et en y mettant le feu. La peinture seule est à refaire ensuite, ce qui n'occasionne que fort peu de frais.

Grâce à la forme ogivale et à l'arrondissement de tous les angles, il n'y a à l'intérieur de la salle aucun réceptacle pour la poussière; il en est de même autant que possible, à l'extérieur, les corniches, bandeaux et toutes saillies en général, sont bannies; et si l'aspect architectural en souffre, les qualités de salubrité s'en trouvent augmentées.

Quand cela est possible, on peut prévoir de chaque côté de la salle, ou au moins d'un des côtés, un large balcon sur lequel s'ouvrent les portes et les fenêtres.

Ce balcon sert de promenoir aux malades valides, et quand la température le permet, on y roule les lits des malades qui ne peuvent se lever. Suivant les climats, ce balcon, est, ou couvert d'une façon permanente et forme une vérandah, ou simplement, couvert au moyen d'un store mobile en toile.

A côté de ce système de pavillons simples qui rendent le service peut-être un peu compliqué, la société du système Tollet exposait des pavillons accouplés, contenant chacun vingt lits, constitués exactement comme le précédent, reliés par un large vestibule donnant accès dans chaque salle.

Le vestibule est muni d'un plafond de forme ogivale surbaissée d'une hauteur moindre que celle des plafonds des salles. Cette différence de hauteur a pour but de permettre, d'une part, le dégagement des fenêtres placées au faîte de l'ogive des pignons contigus au vestibule et assurant la ventilation longitudinale de chaque salle, et, d'autre part, d'empêcher l'air vicié des salles de pénétrer dans le vestibule et, de là, de l'une dans l'autre.

En effet, cet air vicié chauffé étant plus léger que l'air ordinaire, se masse dans la partie supérieure du plafond des salles pour s'échapper ensuite par les ouvertures du faîte de l'ogive ; il ne peut donc s'introduire ni dans le vestibule, ni, à plus forte raison, d'une salle dans l'autre.

Quoi qu'il en soit, par mesure de précaution, au milieu du plafond du vestibule et à son point culminant, on place une large ouverture aboutissant à une cheminée d'appel qui s'élève au-dessus de la toiture de la salle; il en résulte que si, par suite d'un violent courant d'air ou de toute autre cause, l'air d'une salle pénétrait dans le vestibule, il serait immédiatement attiré au dehors par cette cheminée d'appel et ne pourrait, quoi qu'il arrive, s'introduire dans l'autre salle.

Les services généraux appartenant à chaque salle, au lieu d'être placés séparément à leurs extrémités, sont réunis et établis dans un bâtiment situé le long du vestibule dont ils sont séparés par un couloir largement ventilé.

Ce vestibule sert d'entrée et de réfectoire pour les malades pouvant prendre leurs repas en dehors de la salle.

Cette disposition donne une plus grande facilité pour le service; elle atténue les dangers résultant de l'accouplement de deux salles de malades, et procure également une économie notable dans la construction.

Le système Tollet peut dans certains cas s'appliquer dans un hôpital où l'on a dû superposer deux salles de malades, ce n'est pas là certainement une disposition de choix, mais il peut se faire que ce soit une solution nécessaire, soit à cause de l'exiguïté du terrain, soit en vue d'une économie tout à fait indispensable. La difficulté est de donner aux salles du rez-de-chaussée une ventilation complète et d'empêcher l'introduction et la pénétration de l'air vicié du rez-de-chaussée dans les salles de l'étage; enfin la canalisation de l'air vicié par les escaliers est toujours à craindre.

Pour obtenir dans les salles du rez-de-chaussée une ventilation complète, on a donné aux plafonds de ces salles la forme ogivale surbaissée, les angles morts à la ventilation sont ainsi détruits, et de plus, le plafond du rez-de-chaussée et le plancher de l'étage se trouvent séparés par un espace vide au lieu d'être en contact.

Comme dans les salles que nous décrivions tout à l'heure, la ventilation transversale est obtenue par les baies latérales; la ventilation longitudinale par les fenêtres placées dans les pignons, et enfin, la ventilation ascensionnelle par la cheminée et par des ouvertures placées les unes au niveau du plancher et les autres au faîte de l'ogive. Ces dernières communiquent à un tuyau qui, dans le cas où le chauffage se fait au moyen de poêle, pénètre dans la salle supérieure et se confond avec le tuyau du poêle, pour aboutir avec lui au-dessus de la toiture. Dans le cas où n'il y a pas de poêle, ce tuyau suit le dessous du plancher de l'étage, pénètre dans le mur en élévation et se continue verticalement pour aboutir au-dessus de la toiture. Dans ce cas, la section du tuyau est calculée de façon à ce que le coude laisse un tirage suffisant.

Au moyen de ces dispositions, non seulement le rez-de-chaussée est puissamment ventilé, mais encore la totalité, ou la presque totalité de l'air vicié, au lieu de pénétrer dans la salle supérieure, est renvoyé au-dessus de la toiture.

Quant à l'escalier conduisant aux salles de l'étage, il est construit en dehors du bâtiment, et le plafond supérieur de sa cage est muni d'un puissant ventilateur; la crainte de la canalisation de l'air vicié par l'escalier se trouve ainsi écartée.

Si des rez-de-chaussée ainsi disposés ne constituent pas des salles de malades aussi bonnes que celles de l'étage ou des pavillons à rez-de-chaussée simple, ils forment en tout cas d'excellentes *salles de jour* qui devraient exister dans tous les hôpitaux.

Quant aux salles de l'étage, aux vestibules et aux services généraux, ils sont établis exactement comme dans les pavillons ci-dessus, suivant que les pavillons sont simples ou doubles.

Afin de faciliter le service de l'hôpital, il est indispensable de relier tous les bâtiments entre eux par des galeries. La société de construction Tollet prévoit ces galeries; couvertes mais non fermées, afin d'éviter la canalisation de l'air vicié; cependant, si leur fermeture est imposée, non seulement nous leur donnons des moyens de ventilation puissants, mais encore dans les parties comprises entre deux pavillons de malades nous établissons une cheminée d'appel qui intercepte la canalisation de l'air vicié d'un pavillon à un autre.

Hospitalisation provisoire en temps de guerre et en temps de paix. — Quand la guerre est déclarée, l'hospitalisation se fait avec les moyens dont on dispose et il est trop tard pour discuter s'ils sont bons ou mauvais. Il est donc indispensable en temps de paix d'étudier et de préparer ces moyens.

Ils sont de deux sortes :

Ou désigner d'avance les locaux particuliers qui serviront d'hôpitaux provisoires ; c'est ce que font très justement les sociétés de secours dont nous aurons à parler plus loin.

Ou avoir des ambulances montables pouvant être transportées facilement et édifiées immédiatement.

Si on se place au seul point de vue économique, aucune discussion n'est possible et la question est résolue ; les malades et les blessés devront être dans ce cas hospitalisés sans dépense dans des palais, dans des salles de bal et de concert, dans des maisons particulières, etc. Mais il pourra n'être pas toujours facile de trouver des locaux ; il pourra être nécessaire d'avoir des constructions spéciales et convenablement isolées et ce but ne peut être atteint que par la mise en réserve d'ambulances montables et démontables, d'un transport facile, et construites suivant les principes de l'hygiène.

On les établira loin des centres populeux, de façon à disséminer les malades dans la mesure nécessaire, et la population de la ville et l'occupant ne seront plus une cause de danger réciproque.

Il ne suffit pas, cela est certain, d'avoir, en temps de paix, adopté un type d'ambulance, il faut en avoir en réserve un grand nombre fabriqués d'avance. Quand la guerre est déclarée, toute fabrication devient difficile ; les matériaux manquent ou sont rares et il est difficile de se procurer des ouvriers, tous les hommes valides pouvant être sous les armes.

Les prix des matériaux et de la main-d'œuvre sont donc augmentés dans une proportion considérable.

Que l'on considère ce qui se passe en temps de paix quand une épidémie se déclare ! Si des locaux n'ont pas été préparés d'avance pour recevoir les malades, le temps nécessaire pour construire de simples baraques en planches est tel, que l'épidémie a fait, quand elles sont terminées, une grande partie des ravages qu'on aurait pu éviter si on avait pu isoler immédiatement les premiers malades atteints.

La construction d'une baraque en planches de 20 mètres de long sur 8 mètres de large demandera, en temps normal, un temps assez long. En temps de guerre, ce temps sera plus que doublé.

Ce serait donc aller au devant de cruelles déceptions que de croire qu'il suffit, en temps de paix, d'étudier et d'adopter un type d'ambulance, et de compter que l'on pourrait, quand la guerre serait déclarée, le faire construire, par cette seule raison que les matériaux dont il se compose se trouvent partout.

Un certain nombre de Gouvernements étrangers, non seulement ont leur matériel

hospitalier tout prêt, mais ont encore demandé aux différentes sociétés de secours aux blessés d'avoir en réserve la plus grande quantité possible de ce matériel, afin qu'elles soient, au moment d'une déclaration de guerre, en état d'hospitaliser les malades qu'on leur confiera.

Dès l'année 1882, la société Tollet avait, sur la demande du Ministère de la guerre, étudié des types de tentes-ambulances pouvant remplir toutes les conditions exigées, tant au point de vue sanitaire qu'au point de vue économique ; plusieurs de ces types sont adoptés par la Direction du service de santé des armées.

Ils consistent tous en tentes de différentes dimensions et d'une construction tout à fait particulière.

Cette tente se compose d'une ossature en fer de forme ogivale recouverte de deux enveloppes ayant entre elles un matelas d'air pour protéger l'intérieur contre la chaleur ou le froid. Cette double enveloppe est disposée de façon à donner constamment au matelas d'air l'épaisseur que l'on désire.

Elle mesure 15 mètres de long sur 6 mètres de large ; elle peut contenir dans le cas de nécessité jusqu'à 18 lits de malades, 28 lits pour hommes valides ou 74 hommes campés.

Son poids est de 1,050 kilogrammes environ sans plancher.

Son montage très facile, se fait en moins de 3 heures et ne nécessite aucun outil, les pièces s'assemblent au moyen de goupilles et de clavettes. Aucun repérage n'est utile, toutes les pièces semblables sont interchangeables. Cette construction leur assure une solidité absolue sans le secours d'aucun piquet, une ventilation active, tant en hiver qu'en été et, au moyen d'une double enveloppe, la possibilité de se préserver, l'été comme l'hiver contre la température extérieure.

Une tente de 6 mètres de large et de 18 mètres de long, pouvant contenir 20 lits de malades au moins, pèse 1,200 kilogrammes et cube, démontée, un mètre et demi ; cinq hommes la montent en 3 heures, son prix par unité est de 3,400 francs et s'abaisse dans une notable proportion pour des quantités importantes.

Dans ce prix de revient ne figure pas cependant la fourniture d'un plancher ; on peut se le procurer partout où l'on monte la tente, si on le juge utile ; son emploi n'est pas absolument indispensable.

En hiver, cette tente se chauffe assez facilement, grâce à la double enveloppe qui constitue un large matelas d'air protégeant l'intérieur contre la température extérieure, tout en conservant la chaleur obtenue à l'intérieur par le chauffage.

En été, on peut relever les parties latérales des enveloppes, ce qui constitue des vérandas sur chaque face longitudinale. Le malade se trouve ainsi à l'air libre, protégé seulement par la toiture.

De larges ouvertures sont ménagées de distance en distance ; elles permettent, quand on les ouvre, de laisser pénétrer à l'intérieur l'air, le jour et les rayons du soleil, et d'établir de grandes chasses d'air.

La ventilation, en hiver comme en été, est obtenue au moyen de deux larges ouvertures pratiquées dans chaque pignon. Quant à l'introduction de l'air, qui est constante, elle a lieu par tous les pores des enveloppes en toile; de là une diffusion de mouvement d'air qui ne peut gêner l'occupant, mais qui est tout à fait indispensable à cause du cubage d'air un peu minime par lit.

Enfin la désinfection des enveloppes se fait au moyen de l'étuve de MM. Geneste et Herscher; elle ne demande que quelques minutes. On peut donc, d'une façon complète et instantanée, redonner à ce local les qualités sanitaires qu'il pourrait avoir perdues.

Cette hospitalisation sous toile d'une façon permanente est pratiquée depuis plusieurs années à Morges, en Suisse, et elle a donné des résultats très recommandables.

Pendant le siège de Paris, l'hospitalisation sous tente a donné déjà de bons résultats; l'ambulance, dite *Américaine,* était formée d'une simple tente en toile qui n'avait aucun des perfectionnements qui ont été apportés depuis à ce genre de construction.

Les travaux du docteur Sarrazin et du docteur Lefort apportent leur témoignage à l'utilité de l'hospitalisation sous tente.

Un grand nombre de ces tentes sont en usage en France, en Italie, en Algérie. A Paris, la préfecture de police les a utilisées pour hospitaliser, par six degrés au-dessous de zéro, les vieillards de l'asile de l'avenue de Breteuil atteints de choléra, et des prisonniers de la prison de la Santé atteints de petite vérole; avec un seul poêle on a obtenu, pendant tout le temps qu'ont duré ces hospitalisations, une température intérieure de dix-huit à vingt degrés centigrades.

Il en a été de même pour les tentes qui, sur le rapport du Comité consultatif d'hygiène de France, ont été adoptées pour hôpitaux provisoires et lazarets et dont on a fait usage lors de l'épidémie de choléra qui s'est déclarée en hiver à Douarnenez.

Une grave critique pouvait au début être formulée, c'était la tristesse relative de l'intérieur, qui manquait de clarté quand toutes les ouvertures étaient fermées.

On a remédié à cet inconvénient en faisant quatre nouvelles ouvertures à un mètre au-dessus du sol, et en les munissant de châssis vitrés que l'on pose et que l'on dépose à volonté.

En 1885, la société Tollet a voulu montrer qu'à côté de tentes de toiles elle pouvait fournir des baraques d'un montage peut être moins rapide mais qui présenteraient les avantages du système qu'elle préconise. Ces baraques sont formées de doubles panneaux ayant entre eux un matelas d'air et revêtus intérieurement et extérieurement d'une feuille métallique.

Elles ont été perfectionnées depuis. La forme ogivale est obtenue au moyen d'un squelette en fer semblable à la charpente des tentes; son montage et son démontage sont excessivement faciles et prompts et son transport également très aisé.

Le plancher peut être établi partout, presque instantanément et avec n'importe quelles planches.

IMPRIMERIE NATIONALE.

Ce plancher doit être surélevé de 0 m. 25 au-dessus du sol, hauteur suffisante pour obtenir l'isolation.

La surélévation est obtenue en plaçant sur le sol, et de champ, des planches de 0 m. 25 de largeur, qui est celle des planches ordinaires.

Elles sont maintenues sur champ au moyen de chevrons que l'on place simplement entre elles sans les clouer; l'écartement des planches n'a pas besoin d'être régulier, mais il ne doit pas excéder 1 mètre. Sur ces planches, et bout à bout dans le sens de la longueur, on place, sans les clouer, d'autres planches d'une épaisseur de 0 m. 027, leur longueur est ordinairement de 4 mètres. On peut en utiliser de moins longues, mais ayant cependant au moins 2 m. 50.

Le plancher étant ainsi préparé, on monte la charpente métallique. Les fermes qui la compose sont éloignées de 2 mètres les unes des autres; au pied de chaque demi-ferme, du même côté on place un tirant en fer plat, qui vient se fixer au pied de la demi-ferme qui lui fait face; on tend ce tirant aussi fortement que possible; de cette façon, toutes les planches se trouvent serrées les unes contre les autres et parfaitement fixes sans être clouées.

L'épaisseur de ce tirant en fer plat est de 0 m. 004 environ. Pour détruire la saillie, on peut faire dans les planches une rainure où s'encastre le tirant, ou bien étendre sur les planches, à la truelle, une couche de mortier de chaux ou de plâtre et de sable, ce qui permet d'égaliser complètement le parquet; on pose ensuite par dessus un tapis en linoléum.

Une baraque de 16 mètres de longueur sur 6 mètres de largeur, ayant sous clef de voûte 4 m. 10 de hauteur jusqu'au faîtage, cubant 308 mètres, peut contenir 20 lits de malades; les lits ayant 0 m. 80 de largeur et 1 m. 90 de longueur, ils se trouvent éloignés les uns des autres de 0 m. 85. Le passage central a 1 m. 90 de largeur; les lits étant distants de 0 m. 15 des parois, chaque lit occupe une surface de 4 m. 80 et a 15 m. 40 de cube d'air.

Ces dimensions sont petites et le cube d'air médiocre, mais avec les moyens de ventilation prévus, on peut renouveler l'air continuellement.

On entre dans la baraque par une porte placée dans un pignon; à l'autre pignon se trouve une autre porte qui communique à un appentis abritant deux cabinets d'aisances, et séparé de la baraque par un couloir couvert, mais non fermé aux extrémités, afin d'empêcher les émanations de pénétrer dans la baraque.

Six fenêtres de chaque côté ayant chacune 0 m. 65 de hauteur sur 2 mètres de longueur, assurent l'éclairage de l'intérieur.

De plus, deux fenêtres placées au faîte de chaque pignon concourent à cet éclairage et à la ventilation et servent au passage du tuyau de poêle.

L'angle dièdre curviligne de la voûte est complètement ouvert et muni d'une persienne que l'on peut ouvrir ou fermer à volonté; un chapeau en tôle placé à l'extérieur empêche la pluie ou la neige de pénétrer à l'intérieur par cette ouverture.

Au niveau du plancher se trouvent, communiquant à l'extérieur, des ouvertures que l'on ouvre ou ferme à volonté.

Les moyens de ventilation sont donc aussi puissants qu'on peut les désirer. Nous ajouterons que certaines ouvertures ont été prévues de façon à ne pouvoir jamais se fermer, dans le but d'assurer, malgré les occupants, une ventilation constante de jour et surtout de nuit.

Quant au chauffage, il pourrait avoir lieu au moyen d'un ou de deux poêles. Le poêle adopté devrait avoir une surface de chauffe en rapport avec le cube d'air de la salle et le cube d'air à évacuer et à renouveler par heure.

Ce poêle chaufferait non par rayonnement, mais par air chaud; l'air froid serait pris à l'extérieur au moyen d'une gaîne en tôle placée sous le plancher et serait renvoyé chaud à l'intérieur par les ouvertures prévues dans l'enveloppe du poêle. L'air utile pour la combustion serait pris à l'intérieur, ce qui augmenterait la ventilation de la salle.

Telles sont les dispositions générales communes à tous les types, et qui ne diffèrent entre eux que par la nature des matériaux employés. Voyons quels sont, d'après les constructeurs, ces différents types.

Premier type. — La toiture et les parois extérieures sont en tôle ondulée et galvanisée. L'intérieur est formé par un velum en coton qui vient, comme dans les divers types de tentes, s'accrocher sur les fermes de la charpente.

Le matelas d'air est donc obtenu de la même façon.

Avec cette disposition aucune matière poreuse ne se trouve en contact avec l'intérieur de la salle, le plancher étant recouvert d'un tapis de linoléum. L'enveloppe seule peut s'infecter, mais il est facile de la désinfecter.

Le poids total de la baraque avec son plancher est d'environ 7,800 kilogrammes. Son prix serait d'environ 7,000 à 7,300 francs avec plancher; de 6,000 à 6,300 francs sans plancher.

Deuxième type. — Toiture et enveloppe extérieure exactement pareilles au type n° 1, mais les parois intérieures en toile rendue imperméable et peinte.

Le poids total de la baraque serait de 7,900 kilogrammes avec plancher et de 5,900 kilogrammes sans plancher; son prix serait de 7,600 à 7,900 francs; il y aurait 1,000 francs à déduire si l'on ne fournissait pas le plancher.

Troisième type. — Même toiture et mêmes parois extérieures que les deux types précédents; parois intérieures formées de panneaux ou cadres recouverts de feuilles de fibres vulcanisées. Poids : environ 7,900 kilogrammes avec plancher et 5,900 kilogrammes sans plancher; le prix avec plancher serait de 10,000 à 10,300 francs et de 1,000 francs de moins sans plancher.

Quatrième type. — Même enveloppe, même toiture que les précédents, mais parois intérieures formées soit avec une feuille de papier comprimé, encadré, soit avec de la toile cirée également encadrée, soit avec du carton-cuir. Le poids total avec plancher serait d'environ 8,300 kilogrammes et sans plancher 6,300 kilogrammes; le prix avec plancher serait de 8,300 francs et 1,000 francs de moins sans plancher.

Cinquième type. — Même toiture, même enveloppe extérieure; parois intérieures formées de panneaux ou cadres recouverts de linoléum; poids total avec plancher 8,700 kilogrammes, sans plancher 6,700 kilogrammes; prix: 8,200 à 8,500 francs et 1,000 francs de moins sans plancher.

Sixième type. — Même toiture et même enveloppe extérieure, parois intérieures en bois rendu ininflammable, peint et verni; le poids total serait de 10,500 kilogrammes, et sans plancher 8,500 kilogrammes; le prix serait de 8,700 à 9,000 francs et 1,000 francs de moins sans plancher.

Septième type. — Toiture enveloppe extérieure et enveloppe intérieure en tôle ondulée, galvanisée, avec une feuille de feutre isolatrice sous la feuille de tôle formant toiture.

Cette baraque serait dans des conditions excellentes au point de vue sanitaire.

Le large matelas d'air qui existerait entre les deux enveloppes métalliques protégerait l'intérieur contre la chaleur et contre le froid. L'incombustibilité serait complète, excepté pour le plancher.

Ce type, à beaucoup de titres, serait bien préférable aux précédents.

Son poids total serait de 9,000 kilogrammes avec plancher et de 7,000 kilogrammes sans plancher; son prix serait de 7,700 à 8,000 francs et 1,000 francs de moins sans plancher.

Il est évident qu'on pourrait substituer le zinc à la tôle en obtenant le même résultat, mais il faudrait que le zinc fût de beaucoup plus épais que la tôle, sa rigidité étaut beaucoup moindre.

Huitième type. — La charpente métallique, le plancher et les dispositions générales sont les mêmes que pour les types précédents, les parois seules diffèrent.

Ces parois se composent de panneaux ayant 2 mètres sur 1 mètre et servent à la fois d'enveloppe intérieure, d'enveloppe extérieure et de toiture.

Ils sont ainsi formés: la face intérieure est une feuille de papier comprimé, beaucoup plus résistante que ne le serait une feuille de carton de même épaisseur; elle est rendue ininflammable et imputrescible par une couche de peinture à base-d'amiante.

A l'intérieur du panneau se trouvent plusieurs feuilles papier de paille gaufré, en-

tretoisées et collées ainsi entre elles; cette disposition assure la solidité et la rigidité du panneau, et le gaufrage constitue une série de canaux qui forment matelas d'air.

Sur la face extérieure se trouve une autre feuille de papier comprimée et rendue imperméable et recouverte d'une mince feuille de métal, tôle ou zinc; cette feuille de métal est ondulée sur certains points, afin d'en permettre la dilatation et d'obtenir des couvre-joints absolument étanches.

Au lieu de portes en bois, nous avons prévu des bâtis en fer dans lesquels viennent s'encastrer des panneaux semblables aux précédents. Ces bâtis se replient pour le transport de manière à ne présenter que l'épaisseur des montants; c'est la même disposition que celle des casiers-lits que nous avons étudiés pour le couchage des troupes campées dans nos tentes. Les châssis des fenêtres se replient de la même façon. Les constructeurs estiment que cette baraque est la meilleure de toutes celles qu'ils ont étudiées.

Parmi les hôpitaux importants qui relèvent du système Tollet, on peut citer l'hôpital de Saint-Denis, celui de Montpellier, celui du Havre, l'hôpital Bichat, à Paris, le nouvel hôpital du Mans, etc.

Nous ne parlerons ici que de l'hôpital de Montpellier et de l'hôpital du Havre qui figuraient à l'Exposition universelle, et nous dirons quelques mots de l'hôpital Bichat, à propos de l'Assistance publique de Paris.

HÔPITAL DE MONTPELLIER.

Le nouvel hôpital de Montpellier est placé à l'extrémité du faubourg Bourdonnet, au N. N. O. de la ville, d'où soufflent les vents les plus rares et les plus secs. Les vents dominants du N. O. (dit mistral), du N. E. (dit tramontane) et de l'Est (dit grec) laisseront la ville en dehors de l'influence atmosphérique de l'hôpital, condition d'autant plus nécessaire que ce dernier renferme nn quartier de contagieux.

La distance de cet hôpital à l'Hôtel de Ville est de 2 kilomètres; aux dernières maisons du faubourg, de 500 mètres: de l'hôpital général où un service spécial d'attente et de voitures est prévu, de 1,500 mètres.

Les communications, du reste, sont faciles, au moyen de routes de faible déclivité et bien entretenues; et un service de tramways dessert tous les quartiers de la ville, à raison de 15 centimes par place.

La surface occupée est de 9 hectares, soit 150 mètres par lit de malade.
Le terrain est perméable, suffisamment fertile pour les plantations et de surface régulière; la ligne de plus grande pente est inclinée de om. 023 par mètre, du N. N. E. au S. S. O.

L'altitude moyenne, par rapport aux collines voisines, est à peu près égale à celle de l'Hôtel-de-Ville (50 mètres) qui domine tous les quartiers, excepté la promenade

du Peyrou (56 mètres). Le terrain du nouvel hôpital est élevé de 30 mètres au-dessus du thalweg de la rivière le Letz qui coule à 2 kilomètres à l'Est (altitude 15 mètres).

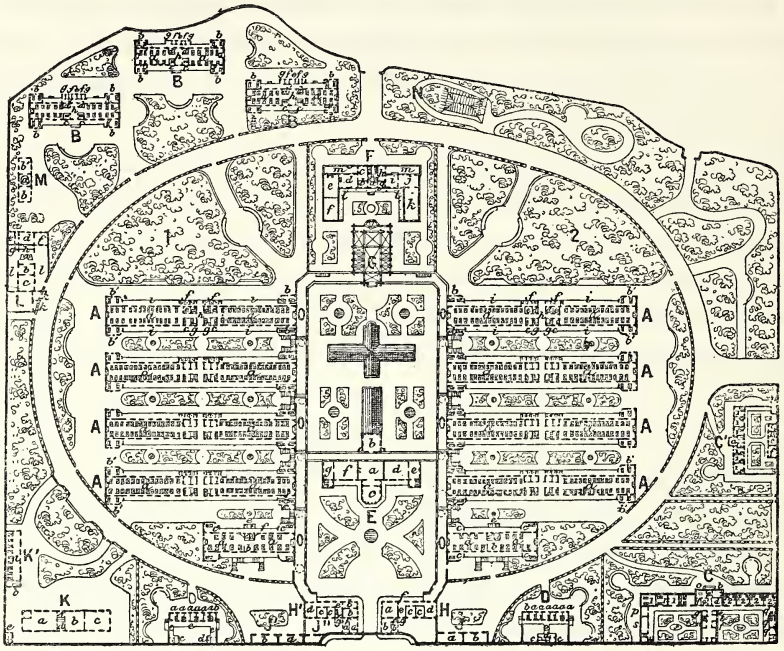


Fig. 32. — Le nouvel hôpital civil et militaire de Montpellier, construit par M. C. Tollet. — Plan général.

A. Pavillons doubles de malades et blessés.
A'. Pavillons des malades payants.
B. Pavillons de malades contagieux.
C. Maternité.
C'. Infirmerie de la maternité.
D. Pavillon des malades à observer.
E. Bâtiment des services généraux.
F. Communauté.
G. Chapelle.
H. Direction, économat et concierge.
H'. Consultations, externes et logements des internes.
J. Magasin et atelier.
J'. Remise et écurie.
J''. Brancardiers.
K. Buanderie.
K'. Logement des buandières.
L. Dissection et service mortuaire.
M. Désinfection.
N. Réservoir d'eau.
O. Galeries da communication.
1 et 2. Emplacements réservés pour des ambulances mobiles en cas d'épidémie.

L'exposition est au S. O., le site agréable, en pleine campagne, près de collines boisées; il n'y a ni marais ni établissement insalubre dans le voisinage.

On a pris soin d'aménager, d'ailleurs, une zone sanitaire formée par un chemin de ceinture extérieure de 12 mètres de largeur, compris dans les terrains expropriés, et par un chemin de ceinture intérieure d'égale largeur.

Les eaux potables, enfin, y sont abondantes et proviennent d'une dérivation de la rivière le Letz.

Cet hôpital comprend 600 lits de malades ainsi distribués : 256 malades et blessés, hommes, civils et militaires, dans huit pavillons de 32 lits; 160 malades et blessées, femmes, dans 5 pavillons; 83 malades contagieux, civils et militaires et femmes, dans 3 pavillons, un pour chacune des maladies contagieuses les plus caractérisées (diphtérie, variole, fièvre typhoïde), comprenant chacun six salles séparées; 10 malades à observer, dans 2 pavillons contenant chacun cinq salles individuelles; 30 lits de ma-

ternité; 6 lits dans une infirmerie de maternité; 54 lits de convalescents répartis dans de petites salles placées au rez-de-chaussée des galeries.

Le sixième environ de ces lits est placé dans de petites salles de 1 à 2 lits, qui pourront être affectées en partie à des malades payants.

Les bâtiments forment autant de blocs ou de pavillons qu'il y a de services différents. Les pavillons de malades ne contiennent que 32 lits au plus; ils ne comportent aucune superposition de dortoirs et ils n'ont entre eux et avec les services généraux d'autres liaisons que des galeries de communication largement ouvertes.

L'ensemble des services forme 14 quartiers, savoir :

1er quartier. — 1er groupe de gauche : Malades et blessés civils, 4 pavillons avec les rez-de-chaussée des galeries correspondantes.

2e quartier. — 2e groupe de gauche. Séparation par une clôture : Malades et blessés militaires. 4 pavillons avec les rez-de-chaussée des galeries correspondantes. Soldats dans les salles collectives, sous-officiers dans des chambres à deux lits, officiers dans les chambres à un lit.

3e quartier. — Groupe unique de droite : Malades et blessées femmes.

4e quartier. — Partie postérieure de gauche du plan général. Les 3 pavillons doubles de ce quartier n'ont aucune communication entre eux et avec les autres quartiers : il comportent les installations nécessaires pour éviter le contact des gens de service des pavillons, logeant des malades différents.

Malades contagieux des deux sexes, militaires et civils, dans des salles séparées avec services communs. Les payants civils et les officiers ont des chambres particulières.

5e quartier. — A gauche de l'entrée : Malades à observer, hommes.

6e quartier. — A droite de l'entrée : Malades à observer, femmes.

7e quartier. — Au centre du plan général : Services généraux d'alimentation, cuisine, pharmacie et annexes, bains généraux et hydrothérapie, cliniques.

8e quartier. — Dans la partie centrale postérieure et à portée de tous les services : Communauté et chapelle.

9e quartier. — A droite dans la partie antérieure du plan : Maternité avec infirmerie spéciale, séparée.

10e quartier. — A droite de l'entrée : Consultations externes, logement des internes.

11e quartier. — A gauche de l'entrée : Direction, économat, concierge, ateliers et magasins.

12e quartier. — Dans la partie postérieure du côté des contagieux : Dissection, service mortuaire.

13e quartier. — Dans la partie postérieure de gauche du côté des contagieux : Désinfection.

14e quartier. — Dans l'angle antérieur de gauche : Buanderie. Pour les facilités de communication, elle serait mieux placée dans le terrain réservé à droite de la commu-

nauté, mais au point de vue sanitaire, il vaut mieux qu'elle soit plus éloignée des quartiers de malades.

Quand les ressources financières le permettront, il sera établi deux *pavillons de rechange* pour les malades, afin de pouvoir livrer successivement toutes les salles à une aération générale pendant plusieurs jours, après y avoir opéré de grands lavages.

Des surfaces de terrains seront en outre réservées: 1° pour installer des ambulances en cas d'épidémies. Ces ambulances, conformes à celles qui ont été adoptées par le Ministre de la guerre à la suite de l'Exposition universelle, seront préparées d'avance et conservées en magasin; 2° pour la construction des pavillons complémentaires nécessaires pour porter au besoin le nombre des lits de malades à 750.

Les longues façades des pavillons de malades sont placés dans la direction S. E.-N. O., de telle sorte que les rayons du soleil puissent visiter successivement toutes leurs faces.

L'orientation uniforme adoptée pour les pavillons a pour conséquence leur parallélisme. Il résulte, en outre, de cette disposition que les vents violents et fréquents du N. O. auront le moins d'action possible au point de vue de l'échange des miasmes entre les pavillons placés sur des alignements parallèles.

L'espacement entre les pavillons de malades d'un même quartier est de 19 mètres (une fois 1/2 la hauteur), largeur supérieure à celle des routes nationales, y compris leurs accotements et fossés.

L'espacement est de 27 mètres d'axe en axe, ou entre deux faîtages consécutifs, soit près de trois fois la hauteur des bâtiments; il est de 11 mètres entre balcons, largeur égale à celle des rues entre trottoirs.

Distance des services généraux aux salles de malades: les plus rapprochés, 50 mètres; les plus éloignés, 140; moyenne: 95. Ce parcours horizontal moyen équivaut à peine à un travail mécanique, à une ascension de 8 mètres par 50 marches d'escalier, c'est-à-dire à un étage et demi.

La distance des pavillons de contagieux aux salles de malades les plus rapprochées est de 80 mètres.

Un *chemin de ceinture* intérieure de 10 mètres de large, de forme elliptique, et des jardins spacieux séparent les quartiers des contagieux, le service mortuaire, la maternité et la buanderie des autres quartiers.

Des *plantations d'arbres* verts résineux formeront brise-vent et comme des écrans sanitaires séparatifs des divers quartiers.

Les intervalles entre les pavillons des malades seront également plantés d'arbustes et semés de pelouses.

Ces arbres et arbustes seront choisis parmi les essences variées convenant au terrain et au climat; ils iront en décroissant de hauteur à mesure qu'ils se rapprochent des bâtiments et seront suffisamment espacés pour ne pas intercepter l'aération générale.

Des *bassins* avec jets d'eau sont placés au milieu des pelouses. Le trop plein de ces

bassins ainsi que les eaux pluviales s'écouleront à l'air libre pour donner de la fraîcheur, puis par les tuyaux servant à l'évacuation des eaux sales, afin de contribuer à leur nettoiement.

La *canalisation* des eaux sales est formée de tuyaux à parois lisses et imperméables, dont le diamètre est calculé pour que l'écoulement se fasse à pleine section ; tous les branchements seront pourvus d'obturateurs hydrauliques.

Les divers quartiers sont mis en communication par un *téléphone,* et reliés entre eux par un petit *chemin de fer* à traction d'hommes.

Toutes les parties de l'établissement seront éclairées.

On emploiera de préférence l'*éclairage électrique,* dès que ce procédé sera assez perfectionné.

Si l'on emploie le gaz dans les salles de malades, les becs seront surmontés de conduits évacuateurs, de façon à porter en dehors les produits de la combustion et à contribuer à la ventilation.

Un *réservoir d'eau* en maçonnerie, de la contenance de 60 mètres cubes, sera établi dans la partie culminante du terrain. Ce réservoir a pour but principal de parer aux cas de réparation des tuyaux de conduite extérieurs. Il sera recouvert d'une épaisse couche de terre et son radier sera placé à 1 m. 30, au moins, au-dessus du niveau des salles les plus élevées.

Un appareil filtrant, un compteur et une vanne de nettoiement compléteront son installation.

Pavillons de malades. — Tous les pavillons de malades et blessés sont établis sur un type uniforme, avec cette seule différence que, pour les blessés, il y a une salle d'opérations et une salle de repos en plus des salles prévues pour les malades.

Chaque pavillon contient 32 lits, dont : 28 dans la salle collective, placés sur deux rangs, à raison de deux par trumeau, et 6 dans trois salles particulières pour deux lits ; une tisannerie, une lingerie, un réfectoire, une chambre de surveillant, un cabinet pour le médecin, une salle de bains, des water-closets, des lavabos, une trémie pour l'évacuation du linge sale, sont prévus dans chaque pavillon et de plain-pied avec la salle collective, afin que chaque pavillon de malades et blessés forme comme un petit hôpital indépendant pour les services les plus fréquents.

Les salles et annexes ci-dessus sont élevées de 3 m. 20 au-dessus du sol naturel, sur des soubassements voûtés, dont une partie est utilisée pour préau couvert, pour des magasins d'objets propres ne pouvant produire aucune émanation, pour chambre de chauffe du calorifère, dépôt de combustible, salle de jour et réfectoire de convalescents, logements de quelques personnes de service. Ces soubassements abriteront en outre le chemin de fer, le chariot d'attente récepteur du linge sale, et ils seront ouverts à l'air libre dans la plus grande partie de leur surface.

Les longues façades sont garnies de balcons de 3 mètres de largeur, établis au

niveau des salles et destinés à recevoir des lits de malades sous toile pendant les belles journées.

Les annexes particulières à chaque pavillon sont disposées de manière à dégager le plus possible la salle collective pour ne pas trop masquer la vue des jardins, et pour permettre leur ventilation longitudinale naturelle par les rosaces pratiquées dans le haut des pignons. A cet effet la hauteur des annexes les plus élevées ne dépasse pas 4 m. 50, tandis que la salle collective à une hauteur de 7 m. 50 sous faîtage; chaque salle a ainsi une hauteur à peu près égale à sa largeur, ce qui devrait être généralement observé.

Les water-closets, tisannerie, lavabos, trémie au linge sale sont groupés dans une même annexe, séparée des autres par un corridor de 2 mètres de largeur, ouverts aux deux bouts et dans le vitrage qui le recouvre. En plaçant la tisannerie auprès des water-closets et des bains, le but a été de faciliter la ventilation des premiers et le chauffage des seconds.

Les pavillons accouplés dans le même alignement sont séparés par des portiques ouverts de 3 mètres de largeur, et, comme les annexes de droite et de gauche ont ensemble une largeur de 12 mètres, il en résulte que l'espace séparatif entre deux salles collectives est de 15 mètres dans le sens de la longueur.

La salle collective a 35 mètres de longueur, 8 mètres de largeur, et en surface 280 mètres, soit 10 mètres carrés par lit; le reste, 357 mètres, est occupé par les annexes, y compris les balcons.

La section de la salle collective est de 35 mètres, ce qui fournit une capacité de 53 × 35 = 1,855 mètres cubes, soit un cube d'air, par malade, de 66 mètres.

Les surfaces vitrées ou d'éclairement se composent de 12 croisées ou porte-croisées

de 3 m. 60 de vitrage, ci	$43^{m}20^{c}$
une glace dans le pignon postérieur de	4 50
2 rosaces de pignon, ensemble	6 30
Total des surfaces vitrées	54 00

Soit par lit 1 m. 92 ou environ le 1/5 de la surface de la salle éclairée.

La surface enveloppante interne en contact avec l'air clos est de 1,000 mètres.

La surface enveloppante externe, en contact avec l'air extérieur est de 800 mètres, de sorte que le rapport entre les surfaces extérieures d'aération ou d'assainissement et les surfaces intérieures d'absorption ou d'infection, est 8/10, condition la plus favorable que l'on puisse obtenir pour la salubrité et la durée sanitaire d'une salle collective.

Pavillons de malades contagieux. — Les six pavillons de contagieux ne contiennent que 14 lits chacun, 10 dans une salle collective, et 4 dans deux chambres séparées; ils sont placés deux à deux, un pour chaque sexe, et forment ainsi trois groupes bien

nettement séparés pour chacune des trois principales maladies contagieuses (variole, fièvre typhoïde, diphtérie).

Chaque groupe a un service de tisannerie, pharmacie et lingerie commun aux deux sexes, il y a en outre des bains, toilettes, water-closets pour chaque pavillon, des chambres pour surveillants et surveillantes. Chaque couple de pavillons est séparé par un vestibule et par les services communs.

Dimensions d'un pavillon double : longueur 40 mètres; largeur 9 m. 60; surface 385 mètres carrés. Dimension d'une salle collective pour 10 lits placés sur deux rangs, un par trumeau : 15 × 7, surface 105 mètres carrés, soit, par lit, 10 m. 50; hauteur 7 mètres, égale à la largeur. — Section 40 mètres, capacité 600 mètres. — Cube d'air par lit, 60 mètres.

Système de construction. — L'enveloppe des salles est composée d'une ossature en fer de forme ogivale, qui est comme le moule de la construction et en assure la stabilité. Le remplissage des parois internes se fait en briques de 0 m. 05, encastrées dans les nervures des arceaux en fer.

Les pignons et façades sont en pierre pour le complément de l'épaisseur du mur à 0 m. 40.

La *couverture* des bâtiments principaux est faite en tuiles à emboîtements; mais pour les toitures plus plates des annexes on emploie la tuile courbe, en usage dans le midi de la France.

L'*imperméabilisation* des parois intérieures en contact avec l'air des salles est obtenue à l'aide de 3 couches de peinture à l'huile sur enduit lisse, tandis que les surfaces extérieures des matériaux laisseront leurs pores ouverts à l'influence sanitaire de l'air libre et des vents. Tous les angles intérieurs sont arrondis, l'aire des salles en mosaïque imperméable a les pentes, caniveaux et gargouilles nécessaires pour faciliter les grands lavages.

La forme ogivale comparée aux autres formes courbes (ellipse, anse de panier, plein cintre, arc de cercle) est celle qui exerce le minimum de poussée sur les pieds-droits combinée avec une ossature en fer; elle permet d'assurer la stabilité de la construction pour les salles collectives les plus spacieuses, sans le secours des tirants encombrants, des contreforts et arcs doubles; aux massifs, les charpentes saillantes sont supprimées Elle permet en outre d'employer le minimum de surface enveloppante et de matériaux, éléments d'insalubrité, pour le maximum de capacité intérieure, facteur sanitaire.

Avec sa forme élancée, l'ogive remplace très avantageusement le lanterneau dont on surmonte toujours les salles collectives lorsqu'on peut les dégager d'étages supérieurs (hôpitaux américains et ambulances anglaises et françaises, etc.). La ventilation naturelle se produit très régulièrement dans le vaisseau ogival par l'angle dièdre curviligne de faîtage qui sert de canalisation à l'air vicié en le conduisant à des échappements munis de registres répartis sur différents points du sommet. Enfin, M. Tollet a fait

remarquer l'ossature ogivale dispense de l'emploi des cintres mobiles ordinairement nécessaires pour la construction des voûtes et elle permet de renouveler à des prix peu élevés les parois internes les plus susceptibles de détérioration.

Chauffage et ventilation d'une salle collective. — A. Chauffage et ventilation d'hiver. — Le chauffage a lieu : 1° par un calorifère avec chambre de chauffe, placé en soubassement et comportant toutes les dispositions nécessaires pour conserver à l'air ses qualités normales; 2° par une large cheminée ventilatrice adossée à l'un des pignons et munie d'un appareil Fondet, disposé spécialement pour contribuer à volonté à augmenter le rendement calorifique et la ventilation.

Les *orifices d'introduction* d'air chaud, dits bouches de chaleur, au nombre de cinq, ont une surface totale libre de 0 m. 80; ils sont munis de registres et peuvent distribuer dans toutes les parties de la salle les plus éloignées de la tête des lits 3,300 mètres cubes d'air chaud par heure, à la vitesse de 1 m. 25 par seconde, soit 120 mètres cubes par lit.

L'évacuation de l'air vicié a lieu dans les mêmes proportions et à une vitesse un peu supérieure : 1° par la cheminée; 2° par 3 gaines d'une section suffisante et dont l'action ventilatrice est déterminée par le passage des tuyaux de fumée de la cheminée, du calorifère et par l'appareil Fondet.

B. Ventilation d'été. — Ventilation diurne : par les ventouses inférieures, les portes et croisées de l'angle dièdre curviligne du faîtage munies de régulateurs. Ventilation nocturne : introduction d'air neuf par les ventouses inférieures et par les impostes des portes et des croisées ouvrant à soufflet dans leur partie supérieure à raison de 100 mètres cubes d'air par heure et par lit. — Évacuation d'air vicié dans les mêmes proportions, par l'angle dièdre curviligne du faîtage.

Le *prix de revient* sera de 1,500,000 francs, moins l'ameublement qui n'a pas encore été prévu, et y compris le terrain et la canalisation; les 9 hectares de terrain ont coûté 90,000 francs. Nous ferons enfin remarquer que le vieil hôpital de Montpellier est conservé comme hospice; on y a seulement installé deux salles et un logement d'interne et de médecin pour servir d'hôpital de premier secours en cas d'urgence, de passage en quelque sorte et pour les circonstances, très rares, où les malades ne pourraient être transportés au nouvel hôpital à l'aide de la voiture spéciale remisée à l'ancien et communiquant avec la ligne des tramways de la ville par un embranchement spécial pénétrant dans les deux hôpitaux.

HÔPITAL DU HAVRE.

Le nouvel hôpital du Havre est édifié en dehors de l'agglomération urbaine, sur le versant sud de la cote d'Ingouville, dans une propriété de 65,000 mètres d'étendue ornée dans sa partie supérieure surtout d'une belle végétation.

La construction en a été confiée à M. Léon David, architecte, à la suite d'un concours ouvert en novembre 1880 par la commission administrative des hospices.

Les frais de premier établissement se sont élevés 1,875,000 francs ainsi répartis:

Construction	1,200,000f
Mobilier	200,000
Terrain	475,000

ce qui fait ressortir le lit à un peu plus de 6,000 francs. Ce prix ne paraîtra pas élevé, si on le compare au prix de revient des autres hôpitaux, spécialement des hôpitaux de la ville de Paris.

Les pavillons qui composent cet hôpital sont bâtis en amphithéâtre. C'est un avantage considérable au point de vue de la salubrité de l'établissement, car chaque pavillon est ainsi parfaitement isolé, aéré et largement exposé aux rayons du soleil.

Le nombre de ces pavillons est de 17, orientés de l'Est à l'Ouest, avec leur façade au Sud: 6 sont affectés à l'Administration et aux services généraux; 11 aux malades. Sur ces derniers: 6 sont consacrés au sraitement des hommes et 5 au traitement des femmes.

A l'entrée de l'hôpital, située rue de Condé et rue de Tourneville, se trouvent:

A droite, le *pavillon d'administration* comprenant: au rez-de-chaussée, la salle de réunion de la commission administrative et du directeur, les bureaux, le concierge; au premier étage, les logements de l'économe et ceux du pharmacien; au deuxième étage, le logement des internes en médecine et en pharmacie.

A gauche, le pavillon de consultation, ayant: au rez-de-chaussée, le service du dispensaire avec cabinets de médecin et de chirurgien, salles de pansements et d'attente pour les malades, la salle de réunion des médecins avec bibliothèque, le réfectoire et la salle de lecture et de conversation des pensionnaires femmes. Au premier étage, 5 chambres: deux à un lit, deux à deux lits et une à quatre lits pour le service des pensionnaires femmes, avec chambre d'infirmière. Au deuxième étage, un dortoir pour le personnel servant. Chacun de ces étages est muni de lavabos et de water-closets.

Passé les pavillons d'administration, se développe la cour d'honneur, au fond de laquelle est édifiée la chapelle qui la domine du haut d'une terrasse bordée d'une balustrade.

En arrière de cette chapelle, sont disposés le dépositoire avec huit dalles en pierre entourés de rideaux et la salle d'autopsie. A côté, une salle particulière a été réservée pour le service des inhumations du culte protestant.

A gauche de la cour d'honneur, s'élèvent quatre pavillons destinés aux femmes malades. Le quartier des hommes est à droite.

Tous les pavillons de malades sont à rez-de-chaussée établi sur un soubassement

élevé, dans lequel on a établit des promenoirs, des salles de lecture et de récréation, des magasins, les calorifères, etc.

Les salles de malades sont voûtées en ogive; des ventilateurs ont été placés dans leur partie supérieure; leur hauteur, du dallage au faîte, est de 7 mètres, leur section de 46 m. 60; le cube d'air par lit est de 48 mètres, et même de 52 dans la salle des contagieux, de 58 dans les chambres d'isolement.

Pour soustraire les salles à l'influence de la température extérieure, un matelas d'air a été ménagé dans l'épaisseur des murs et dans la toiture. Ainsi les murs son formés d'une paroi de briques de 0 m. 22 d'épaisseur à l'extérieur, d'un vide de 6 centimètres, et d'une nouvelle paroi en briques creuses de 8 centimètres d'épaisseur à l'intérieur.

Rien n'a été négligé du reste pour assurer la salubrité la plus complète dans les salles: le dallage a été fait en mosaïque, afin d'éviter les interstices qui servent toujours de réceptacles aux miasmes et aux matières organiques; les angles des murs ont été arrondis, pour empêcher les poussières de s'y attacher et rendre le nettoyage plus complet et plus facile; des trémies ont été disposées pour l'enlèvement, par le sous-sol, du linge sali par les malades; les poussières provenant du balayage sont également projetées dans le sous-sol, près des calorifères, où elles peuvent être recueillies et brûlées; les water-closets sont à double siphon hydraulique, avec tuyau de chute plongeant dans une fosse à système diviseur; l'abondance et le renouvellement d'eau assurés à ce service sont une garantie contre toute émanation; les tuyaux de descente des eaux pluviales sont munis de siphons.

L'éclairage électrique a été substitué à l'éclairage au gaz, en vue de supprimer les inconvénients résultant de ce dernier mode d'éclairage, notamment l'élévation de la température dans les salles, les produits délétères de la combustion du gaz, tels que l'acide carbonique et surtout l'oxyde de carbone, gaz éminemment irrespirable et si redoutable pour la santé; la vapeur d'eau, l'inégalité et l'instabilité de la lumière, susceptibles d'engendrer des affections oculaires; enfin, les dangers d'explosion ou d'asphyxie, lorsqu'il se produit des fuites dans un local clos.

La commission a donc installé l'éclairage électrique, mais en cherchant à éviter les écueils dont quelques hygiénistes s'étaient préoccupés; la lumière sera fixe, sans intensité trop vive, et l'on pourra encore, s'il en est besoin, substituer au verre blanc le verre dépoli ou coloré. Le détail du fonctionnement des appareils électriques est donné plus loin.

Le premier des pavillons de femmes (lettre C du plan) comporte deux salles de 14 lits destinées au traitement des affections médicales; le deuxième, portant la lettre D, deux salles de 14 lits pour les affections chirurgicales; le pavillon E, de 4 lits, a été réservé pour l'isolement des malades atteintes de complications chirurgicales: infection purulente, pourriture d'hôpital, érysipèle, etc. Le pavillon F, de 14 lits, n'a pas encore reçu d'affectation.

Le quartier des hommes comprend : le pavillon H, avec deux salles de 24 lits pour les maladies chirurgicales; le pavillon I, deux salles de 24 lits également, une pour la chirurgie et une pour la médecine; le pavillon J, deux salles de 24 lits pour la médecine. Le pavillon Q, des chambres et de la terrasse duquel on découvre le panorama de la ville et de la rade, est destiné aux pensionnaires de première catégorie. Il possède 16 lits et toutes les dépendances obligées d'une maison de santé : chambres particulières avec ou sans cabinet, chambres à 2 ou 4 lits, salle de bains, lavabos, salon, salle à manger, salle de lecture, cabine de médecin, office, etc.

Au sommet du coteau, à 130 mètres à vol d'oiseau des pavillons de malades, et à 620 mètres en circuit, derrière un épais rideau d'arbres, la commission administrative a fait construire, pour le traitement des personnes atteintes de maladies contagieuses, deux pavillons de chacun 11 lits (lettres N et O du plan) répartis dans trois chambres à 1 lit et deux dortoirs à 4 lits, afin de pouvoir y soigner simultanément des affections différentes. Les murs de ces salles ont été recouverts de stuc.

Ces deux pavillons pouvant être insuffisants, on a édifié à l'Ouest (lettre M du plan), un pavillon de 23 lits qui, habituellement, servira pour les convalescents, mais qui, en temps d'épidémie, pourrait recevoir un nombre égal de contagieux. Enfin, si ces 45 lits ne suffisaient pas encore, on aurait la possibilité d'établir des tentes sur les pelouses existant autour de ces pavillons.

Cela fait, comme nous l'avons dit, avec les chambres particulières existant dans chaque pavillon, un total de 312 lits, soit pour chaque lit un espace superficiel de 208 mètres carrés.

Tous les pavillons de malades sont pourvus des dépendances indispensables : cabinet de médecin, cabinet de la surveillante, salle de bain, lavabo, tisannerie, laverie, réfectoire, calorifères à air chaud, water-closets, etc.; enfin, d'une galerie ou balcon placé en avant de la façade, où les malades pourront être roulés ou portés sur un fauteuil; dans les pavillons de chirurgie, il y a en plus une salle d'opérations; les pavillons H, I et J comportent en outre des dortoirs pour dix servants dans le premier étage établi au-dessus de la partie centrale.

Les *services généraux* ont été répartis dans les bâtiments portant les lettres A, B, G, K, L et P du plan. Les trois premiers qui contiennent l'administration proprement dite (pavillon A), les dispensaires et les salles de visite (pavillon B), la chapelle et les salles d'autopsie (pavillon G), ont été décrits ci-dessus.

Vient ensuite le bâtiment L, dont la partie sud est affectée aux *bains généraux*. Ce service comprend douze cabinets (six pour les hommes et six pour les femmes), pourvus chacun d'une baignoire en fonte émaillée. Les murs de ces cabinets sont faïencés. Le plafond de ceux devant servir aux bains sulfureux est stuqué. A côté, en remontant vers le Nord, se trouve la salle d'hydrothérapie, munie d'appareils pour les douches en cercle, douche écossaise, douche en pluie, en jet, en lame, etc., bain de siège avec douches vaginale, périnéale et dorsale; les murs de cette salle sont stuqués; un plan-

cher en caillebotis recouvre le sol et les caniveaux servant à l'écoulement des eaux. A proximité de cette salle ont été placés des cabinets pour les bains russes et l'étuve sèche, un vestiaire et deux chambres de repos.

Au-dessous, dans la partie inférieure du bâtiment, on a installé une *étuve pour la désinfection* des linges et des effets contaminés. Les habitants de la ville auront la faculté d'en faire usage.

A l'angle nord-ouest du bâtiment L ont été installées les *cuisines*. Au centre, avec son fourneau, son étuve, sa rôtissoire à gaz, se trouve la pièce principale autour de laquelle rayonnent le cabinet du chef, la salle d'épluchage, la laverie, le magasin aux légumes, les salles de découpage et de distribution, la paneterie, la boucherie, la laiterie et les réfectoires du personnel servant. En sous-sol, les magasins aux légumes, les caves pour le vin, le cidre, la bière, etc.

Plus à l'Est, toujours dans le bâtiment L, on trouve d'abord la *pharmacie,* avec son laboratoire et un cabinet pour le pharmacien, puis la lingerie avec sa salle de distribution.

A l'extrémité sud-est de l'établissement, dans une cour formant pénétration dans la propriété voisine, on a placé la *buanderie* (lettre K du plan). Ce service comprend: au rez-de-chaussée, la salle de réception du linge, avec ses casiers de triage; la buanderie proprement dite, avec ses bacs de trempage, de savonnage et de rinçage, ses réservoirs à eau chaude et à lessive, ses cuviers, tonneau laveur essoreuse mus par la vapeur; le séchoir à air chaud; les ateliers de raccommodage, de repassage, de matelasserie et d'épuration de la plume. Au premier étage, d'un bout, le dortoir des ouvrières, avec lavabo et water-closet, et, d'autre bout, les magasins pour le dépôt des matelas, etc.

Le pavillon P est réservé au logement des chefs d'office, surveillantes et sous-surveillantes.

L'administration a utilisé, pour la *lumière électrique,* les deux générateurs de vapeur et la machine de 15 chevaux établis dans le sous-sol de la buanderie pour les besoins de ce service. Lesdits appareils fonctionneront donc de jour pour le service du blanchissage, et de nuit pour celui de l'éclairage.

Les générateurs électriques se composent de trois machines dynamo-électriques du système Gramme, à double enroulement, actionnées par le moteur dont nous venons de parler. Ils alimentent 47 lampes de deux carcels réparties dans les salles, et 20 lanternes, représentant 59 lampes, placées dans les jardins, soit en tout 106 lampes de deux carcels ou de 20 bougies. Chaque appareil est pourvu d'un commutateur permettant l'extinction séparée de chacune des lampes. Il y a également un commutateur général pour l'allumage de toutes les lampes ou pour leur extinction simultanée; des bouchons de sûreté ont, en outre, été placés à différents endroits du parcours, en vue de parer aux accidents, s'il s'en produisait dans le circuit.

Les appareils sont reliés aux dynamo par des fils et câbles recouverts de gutta-

percha établis partie souterrainement, partie en élévation au moyen de potelets scellés sur les murs d'enceinte. Les fils sont divisés en quatre circuits convergeant au local des machines d'où l'on peut surveiller l'intensité de la lumière des lampes branchées sur chacun de ces circuits, et régler aussi la furce motrice proportionnellement au nombre des lampes allumées.

La *ventilation* des salles de malades se fait par appel, c'est-à-dire que l'air est appelé de l'intérieur à l'extérieur au moyen de conduits d'aspiration dont les bouches, au nombre de quatre, sont placées dans les salles de chaque côté des portes d'entrée. Pour le fonctionnement de cette ventilation, de même que pour assurer le *chauffage*, des calorifères ont été construits en sous-sol; ils sont divisés en deux parties bien distinctes : l'une, celle du côté nord, contient un foyer servant, concurremment avec les rosaces à ailettes existant dans le faîtage, à la ventilation d'été; l'autre, au chauffage et à la ventilation d'hiver.

L'air pur est pris à l'extérieur, du côté nord, chauffé au contact de la cloche à ailettes et de coffres superposés existant dans l'intérieur des calorifères, puis injectés dans les salles par quatre ou six ouvertures, suivant la grandeur des pavillons; deux de ces ouvertures sont à fleur de l'aire en mosaïque, au centre des salles; les autres ont été placées dans les murs de façades.

L'air vicié soit par la respiration, soit par les autres causes d'infection existant dans les salles de malades, est ensuite aspiré par les bouches d'évacuation dont nous avons parlé ci-dessus; il est amené dans une cheminée au centre de laquelle les tuyaux de fumée ont été placés afin d'élever encore sa température et accélérer, par le fait même, sa vitesse de sortie.

Des cheminées à double foyer ont en outre été placées au milieu des salles, tant pour concourir à la ventilation que pour la satisfaction des malades dont la vue se trouvera réjouie par la clarté et la mobilité de la flamme.

La température des salles atteint facilement 16 degrés centigrades, même par les plus grands froids. Le renouvellement d'air, en été comme en hiver, est de 150 mètres cubes par heure et par lit, et il s'effectue à la vitesse de 1 m. 50 par seconde.

Le *service des eaux* est largement pourvu : la ville donne gracieusement en eau de Saint-Laurent toute celle nécessaire à l'alimentation de la population, et une source existant dans la propriété assure, par un débit journalier de 200,000 litres, le service de l'arrosage et du blanchissage.

Beaucoup d'autres constructions hospitalières sollicitaient, à l'Exposition universelle, l'attention des hygiénistes et des philanthropes. Certaines de ces constructions, tout à fait neuves, sans appartenir au système Tollet, ont été étudiées avec soin par leurs auteurs. Il faudrait les citer toutes. Il faudrait signaler aussi les améliorations de détail apportées dans la disposition d'un grand nombre d'établissements hospitaliers, et si-

IMPRIMERIE NATIONALE.

gnaler les projets non exécutés, mais souvent curieux, de chercheurs et de novateurs ingénieux. Nous ne citerons que quelques exemples dans les pages qui vont suivre.

HÔPITAL DE VICHY.

Le nouvel hôpital de Vichy a été inauguré par M. H. Monod, directeur de l'Assistance et de l'Hygiène publiques, le 28 octobre 1887.

Dès 1882, la municipalité de Vichy, qui songeait à cette reconstruction de l'ancien hôpital situé au milieu de la ville et absolument insuffisant, avait consulté la *Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle.* Celle-ci répondit d'abord par un exposé des principes généraux qui sont exigibles dans la construction d'un hôpital, puis elle voulut, entrant dans le détail, ne s'en tenant plus à l'hôpital projeté pour lequel on l'avait consultée, mais envisageant la question au point de vue d'un hôpital quelconque, ouvrir dans son sein une discussion dont un remarquable rapport de M. le docteur J. Rochard sur la construction des hôpitaux fournit le prétexte.

Quoi qu'il en soit, dès 1883, la municipalité de Vichy mettait au concours la construction de son hôpital, et si l'architecte qui en a été chargé ne tient pas toujours assez de compte des discussions et des conseils de la *Société de médecine publique,* si quelques menues critiques peuvent être adressées à cette construction, l'hôpital actuel a rendu à la ville de Vichy d'assez bons services pour que nous ne lui marchandions pas trop les éloges.

L'hôpital-hospice de Vichy est situé à la Croix des Renards, à quelques centaines de mètres du centre de la ville, sur un terrain sec, en pente. De larges voies en rendent l'accès facile. Sa superficie est de 58,692 mètres carrés; la surface bâtie est de 9,290 mètres. L'établissement contient environ 350 lits. En comptant la chapelle et le logement de l'aumônier, l'hôpital comprend vingt pavillons isolés, reliés par 774 mètres de galeries couvertes. Les pavillons destinés aux malades, aux vieillards et à l'orphelinat sont orientés, suivant leur grand axe, du N. O. au S. E., orientation qui n'est pas sans reproche, car les vents dominants du S. O. soufflent dans une direction perpendiculaire à la façade des salles, après avoir passé à travers toute la ville. On aurait évité cet inconvénient en orientant les pavillons du N. E. au S. O.; il faut convenir pourtant que la déclivité assez forte du terrain rendait assez difficile le choix de cette orientation.

L'hôpital de Vichy comprend : 1° l'*hôpital civil,* destiné à recevoir les malades de Vichy et de seize communes avoisinantes; 2° l'*hospice* pour les vieillards des deux sexes; 3° un *orphelinat* pour garçons et filles; 4° l'*hôpital thermal* pour les indigents de France pendant la saison d'été; 5° une salle pour militaires et une chambre d'officiers. Le côté gauche de l'établissement est affecté aux femmes, et le droit aux hommes.

L'hôpital thermal et la chapelle sont situés sur la partie basse du terrain, et, pour se rendre de là aux cuisines, par exemple, il faut faire un long chemin ou gravir

46 marches d'un escalier assez rapide. Sur le même plan se trouvent les bureaux d'administration avec logements trop exigus, la chapelle et, en avant, le logement de l'aumônier.

Au second plan, à dix mètres au-dessus du premier, est placé l'hôpital, ainsi que les

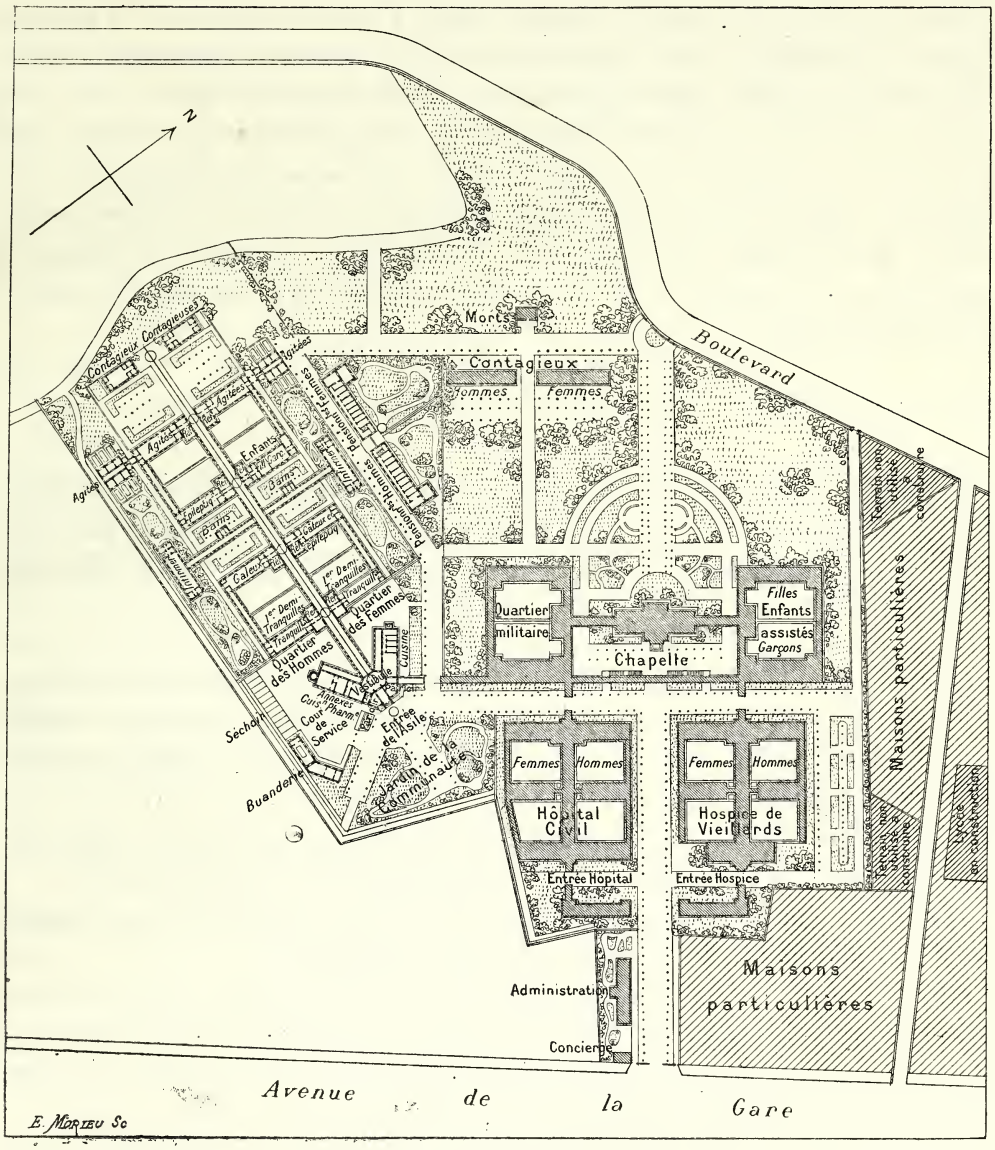


Fig. 33. — Plan de l'hôpital de Vichy.

salles militaires. La communauté occupe le rez-de-chaussée du bâtiment des femmes.

Vingt mètres plus loin, au milieu environ de l'emplacement, dans une direction perpendiculaire aux bâtiments précédents, ont été construites la cuisine et la lingerie; à droite, la pharmacie, et le logement des servants à gauche. Plus loin encore, on trouve,

et cela du même côté gauche, l'*hospice* (hommes et femmes) et, à droite, l'orphelinat (garçons et filles).

Tous les bâtiments de l'hôpital, de l'hospice et de l'orphelinat ont un rez-de-chaussée et un premier étage. Les salles de l'hôpital thermal ont 31 mètres de long, celles de l'hôpital civil 20 m. 50. Au rez-de-chaussée, elles ont toutes 4 mètres de hauteur et 5 m. 75 de largeur; au premier étage, 5 mètres en hauteur et 9 mètres en largeur. Cette différence tient à un promenoir qui se trouve le long des salles du bas. Suivant leur superficie, elles contiennent soit 10 lits seulement, soit 24, soit 28 au maximum. Leur cube est calculé de telle façon que chaque malade ait 50 mètres cubes environ d'air. Les portes d'accès dans les salles sont suffisamment larges. Il y en a toujours au moins une qui peut permettre le passage d'un brancard. Les fenêtres, qui ont une grande surface, sont placées sur les longs côtés des salles, directement en regard les unes des autres. Le prix de revient d'un lit est de 5,000 francs environ, ce qui n'est pas exagéré.

HOSPICES DE BORDEAUX.

La Commission administrative des hospices civils de Bordeaux exposait de nombreux plans et divers documents relatifs à l'assistance hospitalière de cette grande ville et qui montrent les récentes améliorations apportées à l'hospice général et à l'hospitalisation des enfants.

Parlons d'abord de l'Hospice général.

Le domaine de Pellegrin, dont l'étendue est de 24 hectares, fut acheté en 1861 par la Commission administrative des hospices de Bordeaux pour y construire l'hospice général qui devait comprendre l'École d'accouchement, la Maternité, les Enfants assistés, les Incurables et les Vieillards.

Huit pavillons sur deux lignes, distants les uns des autres de 30 mètres dans le sens de la longueur et reliés par des portiques, étaient affectés à ces divers services.

Enfin, des services généraux construits sur de larges proportions, et une chapelle placée au centre, devaient compléter cet immense établissement.

La maçonnerie de quatre de ces pavillons était à peine terminée, quatre autres ne s'élevaient au-dessus du sol que de quelques mètres, le gros œuvre seul des services généraux était achevé, lorsque des circonstances regrettables vinrent arrêter les travaux qui restèrent suspendus jusqu'en 1877.

A cette époque, la vente de l'hospice des Incurables à la ville de Bordeaux, pour la construction de la Faculté de médecine, permit de terminer l'École d'accouchement et la Maternité.

Dans cette Maternité, construite sous l'inspiration de M. le docteur Oré, les malades sont placées dans autant de chambres distinctes, réparties à droite et à gauche d'un vaste corridor longitudinal.

Ces chambres sont en outre séparées par d'autres petits corridors transversaux perpendiculaires à l'axe longitudinal du bâtiment.

Les portes d'accès de chaque chambre ouvrent dans ces corridors et sont disposées de manière à ce qu'il ne puisse s'établir aucune communication d'air de l'une à l'autre.

Le corridor longitudinal n'a de fenêtre qu'à l'une de ses extrémités, mais il se trouve largement éclairé et aéré par les fenêtres situées à l'extrémité de chaque corridor transversal.

On a même poussé la précaution jusqu'à construire deux corps de logis séparés qui ne sont livrés aux malades qu'alternativement, en sorte que la moitié des lits sont inoccupés pendant un temps assez long pour en permettre l'aération, le nettoyage et la purification complète.

Pour compléter ce service, on a installé depuis trois ans, à 80 mètres environ de la Maternité, dans un bâtiment spécial, une infirmerie où sont envoyées les accouchées atteintes d'affections contagieuses.

Ce service d'isolement est confié au chirurgien chargé des chambres d'isolement de la clinique obstétricale de l'hôpital Saint-André.

Ce fut également en 1878 que furent achevés deux pavillons du centre pour y loger des incurables.

Depuis lors, les administrations qui se sont succédé eurent toutes pour objectif l'achèvement de l'Hôpital général; mais, pour terminer cet hospice dans les conditions où il avait été commencé, et surtout en se conformant aux plans établis, il fallait dépenser des sommes si considérables, que cette entreprise fut longtemps considérée comme téméraire.

Cependant il était indispensable de mettre un terme à un pareil état de choses et de chercher une solution à laquelle la question de l'isolement des varioleux donnait d'ailleurs un caractère d'urgence incontestable. C'est alors que de longues et consciencieuses études furent entreprises par une sous-commission à laquelle fut adjoint M. Albert Labbé, devenu l'architecte de Pellegrin, que la réunion médico-chirurgicale, ainsi que la Société de médecine, furent consultées sur la question d'isolement, que MM. Denucé, doyen de la Faculté de médecine, et Ch. Durand, architecte de la ville, furent appelés à donner leur avis sur l'ensemble des projets, et qu'après bien des tâtonnements, bien des hésitations, il fut décidé :

1° Que l'hospice des Enfants-Assistés serait vendu et qu'une partie du prix de cette vente serait affectée à l'achèvement de l'hospice général;

2° Que les Enfants-Assistés seraient transférés dans l'hospice Sainte-Croix où il serait créé un hôpital d'enfants;

3° Que la Maternité et l'École d'accouchement seraient maintenus à Pellegrin;

4° Que les deux pavillons qui font face à ceux des Incurables seraient achevés pour y placer les vieillards;

5° Que les services généraux seraient terminés;

6° Qu'une chapelle serait construite au centre du domaine;

7° Que deux des pavillons qui ne sont élevés que de quelques mètres au-dessus du sol seraient consacrés plus tard à des convalescents, mais qu'on se bornerait à la construction d'un rez-de-chaussée;

8° Enfin, qu'un pavillon spécial pour les maladies contagieuses serait construit à l'extrémité la plus reculée du domaine, dans des conditions d'isolement absolu.

Le petit hôpital ou mieux le véritable lazaret qu'on a construit pour les maladies contagieuses est situé dans un enclos de trois hectares entouré d'arbres de tous les côtés.

Il est distant de 80 mètres au moins des pavillons les plus rapprochés; il y a des salles d'adultes et des salles d'enfants avec préaux distincts, et séparation des âges et des sexes; de petites salles de surveillance pour certains malades atteints d'affections douteuses, des chambres de payants, une chambre pour l'interne de garde, une pharmacie, une lingerie, une cuisine, une cave, un chai, même un lavoir spécial afin que toute communication soit interdite avec le reste de l'établissement.

Un service de voitures spéciales est affecté au transport des malades dans le quartier de la contagion.

Enfin il a été établi, à une distance éloignée du pavillon d'isolement, dix baraquements de dix lits chacun, qui sont utilisés soit comme annexes du bâtiment principal, soit au cas d'une double épidémie (variole et fièvre typhoïde, par exemple).

L'hôpital-hospice des enfants, récemment construit (1884-1886) route de Bayonne, par les soins de l'administration des Hospices avec le concours de la ville de Bordeaux, s'élève sur un emplacement d'une superficie totale de vingt et un mille mètres carrés (21,000), situé sur un des points les plus élevés et les plus sains de la ville.

La surface occupée par les constructions étant de 3,600 mètres, il reste, pour les cours et jardins qui entourent les bâtiments, l'énorme espace représenté par 17,400 mètres carrés.

Les bâtiments s'élevant tous au centre de cet espace se trouvent naturellement dans les meilleures conditions pour être éclairés et ventilés.

Deux pavillons d'entrée sont affectés à divers services administratifs.

A 25 mètres environ en arrière de ces pavillons, dans une première ligne de bâtiments, sont installés les enfants assistés, crèches et subsistants.

Les deux pavillons isolés qui font suite, mais qui sont cependant séparés des premiers bâtiments par une large cour, contiennent :

Celui de droite, la communauté et ses dépendances;

Celui de gauche, des services divers, lingerie, etc.

Ces deux pavillons et les cours qui les entourent servent de trait d'union et en même temps séparent l'hospice de l'hôpital.

Viennent ensuite deux pavillons isolés, puis un groupe de bâtiments qui constituent l'hôpital d'enfants, les filles sont placées dans les pavillons de gauche, les garçons dans les pavillons de droite, disposition qui existe également dans l'hospice.

Dans le groupe central sont compris la cuisine et ses dépendances, ainsi que la chapelle.

Adossé à la chapelle, un bâtiment construit en flèche reçoit les enfants atteints de maladies contagieuses.

Un pavillon complètement isolé, à cet effet, placé dans l'angle le plus reculé de l'emplacement, est spécialement affecté à la diphtérie.

Dans une petite construction également isolée se trouvent les salles.

Dans un vaste bâtiment sont installés les services généraux qui comprennent : les bains avec l'hydrothérapie, la buanderie, les écuries, remises, la vacherie et des chais à bois et à charbon.

Enfin, un petit bâtiment contigu à l'établissement, mais ne communiquant pas avec lui, est occupé par les bureaux de l'Inspection départementale.

Voilà l'ensemble.

Quant aux dispositions intérieures il suffit de faire la description d'un pavillon.

Chacun d'eux a 25 mètres de long sur 7 m. 50 de large et comprend :

Au centre, une salle de malades de seize lits seulement, avec 40 mètres cubes d'air environ par malade, puis un cabinet pour la sœur de garde, un réfectoire servant en même temps de salle de réunion pour les convalescents, une petite lingerie, et dans les salles de chirurgie une salle d'opérations plus une petite cuisine contenant un évier et un fourneau servant à préparer des tisanes, à réchauffer les mets apportés de la cuisine générale et même à en préparer quelques-uns, ce qui rend, au besoin, possible l'autonomie de chaque pavillon.

Des cabinets d'aisances bien aérés existent à chaque extrémité des pavillons; ces cabinets se dégagent dans des fosses dites automatiques qui déversent tout à l'égout.

Tous les étages des pavillons sont planchéiés avec des lames en bois de sapin.

Le rez-de-chaussée est sur bitume, les étages supérieurs sur des solives reposant elles-mêmes sur des poutres en fer.

Les murs sont blanchis à la chaux, les angles des plafonds sont arrondis.

Dans les entrepieds des fenêtres sont placés des soupiraux permettant de ventiler les salles jusqu'au niveau des planchers.

Dans les crèches, deux salles affectées aux lavages et changements de linge des enfants servent en même temps de salles de bains, ont été annexées, l'une au service des convalescents, l'autre à celui des infirmeries.

A proximité de chaque dortoir de subsistants de nombreux lavabos ont été établis.

D'une manière générale, le chauffage se fait à l'aide de poêles dits «parisiens», à combustion lente. Ces appareils ont jusqu'ici donné de très bons résultats.

L'éclairage se fait au gaz.

L'eau existe en assez grande abondance sur tous les points de l'établissement.

Une canalisation générale déverse tout à l'égout, eaux ménagères et pluviales et celles provenantdes fosses automatiques.

Des siphons hydrauliques placés dans le sol à chaque tuyau de descente, empêchent les émanations des égouts de se produire à l'air libre dans l'établissement.

Les crèches contiennent 70 lits. Les subsistants ont à leur disposition 124 lits. L'hôpital comprend 200 lits.

La population totale, y compris les sœurs et les gens de service, est de 450.

Le prix de revient du lit ne dépasse pas 4,000 francs.

PAVILLON MOBILE POUR UNE AMBULANCE INSTANTANÉE.

Le docteur Olive (de Marseille) a imaginé de renfermer dans deux caisses de bois des panneaux de toile métallique imperméabilisée par un enduit ou d'une toile imperméable quelconque, montés sur châssis de bois et pouvant par leur assemblage instantané constituer un pavillon de 5 mètres de long, 4 m. 25 de large et 3 m. 60 de haut. Les deux boîtes qui servent à emballer les châssis se peuvent démonter et servent de parquet. L'ensemble des deux caisses, avec les châssis qu'elles contiennent, ne pèse que 650 kilogrammes.

M. le docteur Olive dit qu'une série de ces pavillons permettrait d'établir temporairement un petit hôpital. L'idée est ingénieuse, mais elle n'a pas subi l'épreuve de la pratique; elle n'est peut-être applicable que l'été ou dans un climat chaud, elle a cependant paru digne d'être encouragée.

PAVILLON D'ISOLEMENT POUR UN SEUL MALADE.

M. Auguste Gillot, architecte, a poussé le fractionnement des salles des malades jusqu'à l'unité. Il a conçu le projet de pavillons isolés, octogonaux, servant chacun à un seul malade, construits en fer, verre-dolle et schiste ardoisier. Ces pavillons seraient reliés les uns aux autres par des galeries couvertes qui convergeraient vers un pavillon central de servire.

Le service d'un tel hôpital serait à coup sûr un peu compliqué, et peut-être les malades qui habiteraient ces pavillons se trouveraient-ils plus isolés qu'ils ne souhaiteraient. La vie y aurait sans doute une certaine monotonie malgré la vue des jardins dont M. Gillot veut entourer ses pavillons. Le projet est en tous cas ingénieux. Il n'a pas été exécuté.

HOSPICE D'AMBÈS POUR LES VIEILLARDS INDIGENTS.

M. Arthur Escarraguel, propriétaire et maire de la commune d'Ambès (Gironde), a fait don en 1879 à la commune d'Ambès d'une somme de 15,000 francs pour la construction d'une nouvelle école de filles, sous la condition que l'ancienne école serait affectée à la création d'un établissement hospitalier communal et cantonal. On peut

recevoir à la fois dans cet établissement une dizaine de vieillards qui sont entretenus au moyen d'une rente perpétuelle de 3,000 francs, constituée par le revenu d'une somme de 80,000 francs consacrée par M. Escarraguel à la fondation de ce petit hospice.

HÔPITAL-HOSPICE DE NOTRE-DAME-DE-BON-SECOURS.

C'est là une œuvre privée qui reçoit à la fois des vieillards et des malades. Il existe actuellement 100 vieillards et 40 malades. L'entretien annuel d'un vieillard revient à 600 francs; la journée d'un malade coûte environ 3 francs. C'est la charité privée qui subvient à tous ces frais. Comme il arrive trop souvent pour les œuvres de cette nature, l'abbé Carton, fondateur de l'œuvre, s'était laissé un peu envahir, et les vieillards et les malades étaient confondus dans des salles très encombrées. Ce fut à l'instigation du corps médical, de M. le docteur Tisné et de M. le docteur Bucquoy, et ce fut grâce à la charité d'une généreuse personne qu'on put construire des bâtiments spéciaux pour les malades. Ces pavillons spéciaux sont à simple rez-de-chaussée. Ils comprennent une salle commune, une tisanerie, un vestiaire, un cabinet pour la sœur, un lavabo water-closet et deux chambres destinées soit aux malades payants, soit aux malades agités qu'on peut ainsi isoler pour qu'ils ne troublent pas le sommeil des autres.

Le sol du pavillon est exhaussé et permet la libre circulation de l'air sous le plancher.

Les parois sont en briques et séparées du revêtement intérieur par une couche d'air.

Parmi les hôpitaux étrangers dont les plans étaient exposés, deux ont paru surtout dignes d'attention.

HÔPITAL CIVIL DE MONS.

L'hôpital civil de Mons (Belgique) a été construit par M. Hubert, architecte, sur un terrain de 5 hectares. Il reçoit 150 malades dans six pavillons à deux étages contenant chacun seize lits par étage et disposés symétriquement deux par deux de chaque côté et perpendiculairement à l'axe d'une vaste cour au centre de laquelle se trouvent la chapelle et les services généraux. Le premier pavillon à droite est occupé par la pharmacie et la communauté, le premier pavillon de gauche est réservé aux pensionnaires payants, les deux autres pavillons de droite reçoivent les malades hommes, les deux pavillons correspondants à gauche servent à loger les malades femmes. En arrière et bien isolées, se trouvent des constructions qui servent à l'isolement des contagieux et à la buanderie. Les angles sont arrondis partout. Chaque lit a à sa disposition 54 mètres cubes d'air. Les cabinets d'aisances sont assez défectueux en ce que deux cabinets voisins et séparés par une cloison ouvrent sur un même vestibule; un seul de ces deux cabinets est éclairé et aéré directement; l'autre n'est éclairé qu'en second jour. Le système de vi-

dange consiste en fosses fixes qui sont vidées périodiquement et dont le contenu est répandu sur les terres.

L'hôpital de Mons a coûté un million, soit près de 7,000 francs par lit.

HÔPITAL-HOSPICE JOURDIN.

Cet établissement est destiné à pourvoir aux besoins de l'assistance de la commune de Saint-Gilles (Belgique) qui compte 32,000 habitants.

M. Franken-Willemaers qui en est l'architecte, disposait d'un terrain de 4 hectares ayant une inclinaison générale de 0 m. 05 par mètre et sur lequel il a disposé trois groupes de bâtiments distincts. Le premier groupe est constitué par un bâtiment massif comprenant un corps médian et deux ailes en retour d'équerre élevés de deux étages sur rez-de-chaussée et destiné à recevoir les vieillards de l'un et l'autre sexe. Un second groupe peu important, situé à l'extrémité opposée du terrain comprend deux constructions dont l'une est destinée à une maternité, et l'autre à un pavillon de contagieux.

Enfin, entre ces deux groupes et en avant de la ligne qui les unit, se trouve le troisième groupe qui est le plus important et qui comprend : en avant les services administratifs, puis, en arrière, une série de huit pavillons (quatre à droite, quatre à gauche), destinés à recevoir respectivement les malades hommes et les malades femmes, et reliés par une galerie couverte qui entoure une vaste cour. Au centre de cette cour centrale est située la salle d'opérations reliée à droite et à gauche avec les pavillons par une galerie.

Une autre galerie en T relie le groupe hôpital aux deux premiers groupes, et sur son trajet se placent la cuisine et la buanderie.

La canalisation des cabinets, lavabos, etc., soigneusement munie de *coupe-air* ventilés. Les water-closets sont à effets d'eau avec siphon. On a adopté là un système anglais : le *Lambeth valve-closet.*

Les bâtiments destinés aux malades n'ont pas d'étage, il sont élevés cependant un peu au-dessus du sol et le parquetage est appliqué sur bitume, le tout établi sur voûte. Les murs sont à double paroi avec aération constante de l'entremur.

L'établissement est chauffé au moyen de la vapeur surchauffée à basse pression du système Leeds, de Londres. Des entrées d'air près du sol, munies de registres et grillages, enveloppent les malades d'air pur après s'être chauffé en hiver au contact des radiateurs, tout en combattant les courants froids et viciés qui se produisent près des murs et des fenêtres.

Les angles des salles sont arrondis et comportent un tuyau d'évacuation d'air vicié. Il existe une introduction d'air pur près de chaque malade, de même qu'un tuyau d'appel d'air vicié près du plafond et qui communique vers l'extérieur. Au milieu de la salle se trouve un grand tuyau d'appel d'air vicié par la combustion d'un bec de gaz.

Le cube d'air total d'une salle est de 790 mètres cubes, ce qui correspond à

65 mètres cubes par lit. Chaque pavillon d'infirmerie comprend quatre chambres d'isolement chauffées et ventilées par le même système avec un cube d'air de 63 mètres cubes par chambre.

Chaque pavillon comprend une salle de bains, un lavabo et une petite tisanerie, ainsi qu'une chambre de garde.

Les cabinets d'aisances sont séparés des infirmeries par un dégagement bien aéré et bien ventilé, qui empêche les odeurs de pénétrer dans la salle; ces cabinets sont entourés d'air de tous côtés.

Les couloirs de service sont vastes, spacieux, élevés, bien aérés et bien éclairés.

Dans le bâtiment d'hospice, la disposition des fenêtres et des trumeaux permet à chaque vieillard de posséder une sorte de chambrette fermant dans le sens longitudinal de la place au moyen d'un grand rideau blanc, facilitant la surveillance; et dans le sens transversal, par une double cloison en bois, avec treillis métallique facilitant la circulation de l'air; chacune de ces chambrettes possède une fenêtre très grande, d'une hauteur de 4 mètres, attendu que les châssis s'étendent jusqu'au plafond; la partie supérieure de ces châssis est pourvue d'un système de bascule à lamelles en verre, permettant l'introduction d'air frais, et empêchant les malades et les vieillards de subir les effets pernicieux des courants d'air sous forme de douches. Chaque vieillard possède également un lavabo.

Quelque ingénieuse que paraisse cette disposition des dortoirs, nous ne croyons pas qu'elle doive être considérée comme très heureuse au point de vue de la ventilation; nous l'avons vu appliquer dans d'autres établissements et nous avons constaté combien elle facilitait l'infection et retenait les mauvaises odeurs.

Le quartier des maladies contagieuses placé à l'extrémité du terrain à une grande distance de toute infirmerie ou couloir de service comporte plusieurs chambres isolées n'ayant de communications entre elles que par des galeries ouvertes. Le service des cuisines, lingeries, etc., se fait par le même système de galeries.

Ces bâtiments sont destinés à quelques cas spéciaux, mais en cas d'épidémie. Ces hospices sont décidés à construire des baraquements en bois sur les terrains qui entourent l'hôpital.

L'auteur du projet, voulant éviter que les odeurs désagréables et malsaines provenant des buées du lessivage du linge et de la préparation des aliments pénètrent dans les salles, a établi ces diverses dépendances sur un emplacement éloigné des salles d'hôpital, mais à proximité de l'hospice des vieillards afin de permettre aux plus valides d'entre eux de s'occuper. La cuisine et la buanderie sont vastes, aménagées avec tout le confort nécessaire et suivant les prescriptions de l'hygiène. La buanderie est placée au dessus des chaudières qui alimentent les colorifères de l'établissement et qui fournissent la force motrice nécessaire à l'épuisement des eaux, à leur refoulement dans les nombreux réservoirs qui desservent l'établissement, elle peut par conséquent utiliser leur décharges de vapeur.

La cuisine est établie au-dessus des caves à provisions, caves à vin, à bière, à viande, à légumes, etc., de manière à faciliter le service et à empêcher la circulation des gens dans les diverses parties de l'hôpital. Ces différents bâtiments communiquent vers les deux établissements au moyen de galeries couvertes.

Des salles de convalescents avec réfectoire et salle de lecture pour chacun des quartiers terminent l'hôpital; elles sont spacieuses, meublées avec confort, ayant vue sur le jardin et formant un lieu de distraction aux malades qui ne sont plus appelés à devoir séjourner dans les salles d'infirmeries.

Avant de commencer la construction de ces divers bâtiments, le Conseil supérieur d'hygiène publique de Belgique avait été consulté et sur le rapport de MM. Crocq, Vleminck, Janssens et Leclerc, avait approuvé le projet.

L'hospice est déjà construit entièrement. L'hôpital est à l'état de projet. Ajoutons que les constructions comportent à l'hospice 54 lits ayant coûté 102,000 francs, mobilier non compris, et à l'hôpital 128 lits pour lesquels le devis estimatif monte à 225,000 francs.

X.

Les *bureaux de bienfaisance* sont administrés, comme le sont aussi les hospices et hôpitaux communaux, sous la surveillance de l'autorité préfectorale, par des commissions administratives dont la loi du 21 mai 1873, modifiée par celle du 5 août 1879 règle l'organisation. Ces commissions comprennent sept membres : 1° le maire, président de droit ; 2° deux administrateurs délégués par le Conseil municipal et qui suivent le sort de cette assemblée quant à la durée de leur mandat; 3° quatre administrateurs nommés par le préfet et renouvelables par quart. En cas de création ou de renouvellement total la nomination est réservée au Ministre de l'intérieur.

En 1885, le nombre des bureaux était de 14,454. Ils avaient secouru 1,632,564 personnes et dépensé pour cela 26,460,296 fr. 47.

Voici d'après la statistique des dépenses publiques d'assistance établie par M. H. Monod le détail de ces dépenses :

Nature des dépenses.

Dépenses d'administration.	Personnel.....	2,411,228f 00c	5,427,287f 00c
	Matériel.....	742,902 00	
	Entretien et réparation d'immeubles, constructions, etc.	2,273,157 00	
	A reporter		5,427,287 00

	Report		5,427,287f 00c
Secours en nature.	Aliments	11,263,440 10	17,461,056 47
	Vêtements	1,170,525 00	
	Chauffage	1,165,690 00	
	Frais médicaux	2,096,843 47	
	Autres	1,764,558 00	
Secours en argent			3,571,953 00
	Total		26,460,296 47
A déduire..	les subventions de l'État	382,664 84	6,351,609 26
	les subventions des communes	5,968,944 42	
Payé sur les ressources propres des bureaux de bienfaisance.			20,108,687 21

En 1888 (au 31 décembre) le nombre des bureaux de bienfaisance était de 14,821. Il résulte de là qu'il a été créé de 1885 à 1888, 367 bureaux nouveaux.

Ces créations se répartissent inégalement dans les départements. Même, certains d'entre eux (Alpes-Maritimes, Aude, Corse, Drôme, Gard, Indre-et-Loire, Lozère, Nièvre, Belfort, Var, Vaucluse) n'ont vu aucune création de bureau de bienfaisance pendant cette période.

Les bureaux de bienfaisance ne figuraient à l'Exposition que par les documents et statistiques exposés par le ministère de l'intérieur.

C'est de la même manière qu'on peut considérer comme y figurant, le *service de la médecine gratuite.*

Par deux circulaires, en date des 3 août 1852 et 15 août 1854, le Ministre de l'intérieur invitait les conseils généraux à créer dans leurs départements, un service médical gratuit en faveur des habitants pauvres des campagnes.

Tous les départements n'ont malheureusement pas répondu à l'appel qui leur était fait : Quarante-quatre seulement sont dotés de ce service.

Le plus souvent se trouvent rattachés au service de la médecine gratuite, ceux de la vaccination, des enfants assistés, de l'hygiène publique, des épidémies, etc.

Le mode d'organisation en est facultatif. Chaque département prend les mesures qu'il juge utiles pour le fonctionnement de l'institution. Dans quelques-uns le service est exclusivement municipal.

Dans les départements où les médecins ont dans leurs attributions la surveillance des enfants assistés, ils sont en rapport constant avec l'inspecteur départemental du service qui doit, d'autre part, leur donner avis de tous les placements au fur et à mesure qu'ils se produisent.

Tous les médecins, sans exception, sont tenus de fournir chaque année au préfet de leur département un rapport sur la marche du service dans leur circonscription.

Même dans les départements où ce service est organisé, il est rare que toutes les communes y participent.

Un projet de loi récemment déposé par M. le Ministre de l'intérieur organisera sous des bases sérieuses et uniformes cet important et utile service d'assistance médicale.

L'ensemble des dépenses du service de la médecine gratuite pour les départements où elle est organisée a été, en 1885, de 431,845 fr. 84. Sur ce total 50,000 francs sont payés par l'État à titre de subvention, 93,129 fr. 38 représentent les contingents des communes, et 287,727 fr. 70 constituent la part payée par les budgets départementaux. Le reste qui est peu de chose consiste en une somme de 988 fr. 76 provenant de dons et legs ainsi que d'indemnités fournies par les hospices.

Tableau statistique

indiquant les résultats obtenus en 1887 par le service de la médecine gratuite.

Nombre de départements où le service fonctionne, 44 :

Aisne, Allier, Alpes (Basses-), Alpes (Hautes-), Alpes-Maritimes, Ardennes, Ariège, Aude, Aveyron, Bouches-du-Rhône, Cher, Corse, Doubs, Drôme, Garonne (Haute-), Gers, Gironde, Hérault, Ille-et-Vilaine, Indre, Indre-et-Loire, Isère, Landes, Loire, Loiret, Lot, Maine-et-Loire, Meurthe-et-Moselle, Meuse, Nièvre, Oise, Pas-de-Calais, Pyrénées (Basses-), Rhin-Haut-Belfort, Saône (Haute-), Saône-et-Loire, Sarthe, Seine-et-Oise, Sèvres (Deux-), Somme, Tarn, Tarn-et-Garonne, Vaucluse, Vosges.

Nombre des communes : 18,610.

Nombre	des communes qui participent au service	13,026
	des indigents inscrits	624,437
	des indigents ayant reçu des soins médicaux seulement	157,868
	des indigents ayant reçu des médicaments ou des aliments en plus des soins médicaux	156,704
	Total des malades soignés	314,572
Nombre	de visites chez les malades	560,823
	de consultations	242,351
	de vaccinations	199,170
Total	des ressources	1,519,131f
	des dépenses	1,358,295f

SOCIÉTÉS DE SECOURS MUTUELS.

Les sociétés de secours mutuels se trouvent régies par plusieurs lois et décrets, notamment par les articles 291 à 294 du Code pénal qui soumettent à l'autorisation préfectorale les associations composées de plus de vingt personnes, par la loi du 15 juillet 1850 relative aux sociétés reconnues comme établissements d'utilité publique; par

le décret du 26 mars 1852 qui accorde la personnalité civile dans une certaine mesure aux sociétés qui ont reçu l'approbation du Gouvernement, et par le décret du 26 avril 1856 qui leur constitue un fonds de retraites.

Il y a trois sortes de sociétes de secours mutuels : 1° les soctétés reconnues d'utilité publique qui jouissent de la personnalité civile avec le droit d'acquérir, d'échanger et de vendre les immeubles ; 2° les sociétés approuvées ont la personnalité civile et peuvent recevoir des dons et legs, mais elles ne peuvent posséder des immeubles ; 3° les sociétés simplement autorisées qui ne peuvent pas, comme les premières, recevoir des subventions de l'État et ne peuvent pas garantir des pensions de retraites à leurs membres, les caisses des dépôts et consignations ne recevant pas leurs fonds.

Au 1er janvier 1888, il y avait en France 9 sociétés de secours mutuels reconnues d'utilité publique ; 6,093 sociétés approuvées ; 2,326 sociétés autorisées. Ces sociétés, dans leur ensemble, comptaient 1,322,738 membres dout 192,275 membres honoraires et 1,130,463 membres participants.

L'avoir général de ces sociétés s'élevait à la somme totale de 149,543,854 francs au 1er janvier 1888.

Le 4e bureau du Ministère de l'intérieur expose à la classe d'économie sociale d'intéressants tableaux de détails qui ne sauraient trouver place ici.

XI.

Depuis le vote de la loi de 1838 les asiles consacrés au traitement des aliénés se sont construits et perfectionnés chaque jour. Il n'y avait pas avant cette époque 10 établissements qui fussent exclusivement réservés aux aliénés qui étaient soignés ou plutôt recueillis et gardés çà et là dans les hôpitaux et hospices, dans des communautés, et qui restaient sans surveillance, sans soins médicaux, la plupart da temps. Aujourd'hui les personnes qui, ayant lu les descriptions navrantes qu'Esquirol faisait des asiles anciens, visitent nos asiles publics et en particulier les plus récemment construits, éprouvent une agréable surprise à voir quels changements ont été faits, quelles améliorations réalisées. Partout l'air, la lumière, le confort, les précautions d'une sage hygiène, l'absence presque complète de moyens de contrainte, une surveillance patiente et douce : tel est le tableau. S'il s'y rencontre quelques ombres, elles sont rares et tout à fait passagères. Même les asiles privés qui font fonction d'asiles publics, encore qu'ils aient été construits sans plan d'ensemble préconçu et que les dispositions en soient défectueuses, s'améliorent petit à petit, se rendent aux avis de l'inspection générale, acceptent les progrès réalisés ailleurs et en font leur profit. Ce sont plutôt les quartiers d'hospices sur lesquels il y a à dire et des critiques à faire. C'est qu'on se trouve là souvent dans de constructions très anciennes, que les hospices sont pauvres, et que si les aliénés sont, pour leur budget, une source importante de recettes, ils appliquent leurs bonis à l'ensemble des services. Quelques hospices pourtant qui ont pu s'étendre et construire, qui

ont aussi une commission administrative active et avisée, ont fait de leur quartier d'aliénés un véritable asile, convenable et bien tenu.

En somme on peut dire, et malgré ces réserves, que les établissements destinés au traitement des aliénés sont, dans notre pays, en voie d'incessants progrès; que leur gestion est généralement bonne et leur situation prospère; que les règles de l'hygiène hospitalière spéciale s'appliquent mieux chaque jour et que quelques-uns de nos asiles publics n'out pas d'égaux à l'étranger.

Les maquettes et les plans des asiles de Bordeaux, Bailleul, Bassens, Armentières, Évreux, Prémontré, Saint-Robert, Saint-Gemme-sur-Loire, Bonneval et Quimper qui figuraient à l'Exposition permettaient de constater ce souci des administrations de donner à l'assistance des aliénés tous les développements nécessaires.

Il existe actuellement en France 111 établissements pour les aliénés, savoir :

1 établissement national,
51 asiles publics,
15 quartiers d'hospice,
17 asiles privés faisant fonctions d'asiles publics,
27 maisons de santé.

L'assistance des aliénés occasionne en France une dépense annuelle de 19,753,345f48 qui se décompose comme il suit :

1° Subventions de l'État	97,083f 48c
2° Contingents des familles	1,403,398 86
3° Contingents des communes	5,722,735 51
4° Indemnités fournies par les hospices et produits divers	344,562 62
5° Payé par les départements	12,185,565 04

Le tableau ci-après indique le mouvement de la population de tous les établissements d'aliénés en 1888.

Aliénés présents au 1er janvier 1888	Hommes	25,617	54,604
	Femmes	28,987	
Entrés en 1888	Hommes	10,411	19,467
	Femmes	9,056	
Aliénés traités en 1888	Hommes	36,028	74,071
	Femmes	38,043	
Aliénés sortis en 1888	Hommes	9,948	18,358
	Femmes	8,410	
Restant au 31 décembre 1888	Hommes	26,080	55,713
	Femmes	29,633	

Proportion pour cent des guérisons de la population totale : 4.41.

XII.

Nous avons, à propos des établissements généraux de bienfaisance, indiqué ceux qui sont particulièrement affectés à l'assistance et à l'instruction des aveugles et des sourds-muets.

Mais ces établissements ne sont pas les seuls qui pratiquent cette assistance et les dépenses qu'on y fait ne sont pas les seules dépenses publiques d'assistance que le compte général de l'assistance publique de notre pays doive enregistrer.

Pour les aveugles, il existe dans un certain nombre de départements des institutions privées qui recueillent les aveugles pauvres, qui essaient d'instruire les plus jeunes, qui tâchent d'imaginer les moyens de leur faire gagner leur vie. Certes ces institutions ne sont pas outillées et armées comme notre Institution nationale; elles font le mieux qu'elles peuvent et les départements de leur côté dépensent annuellement des sommes assez élevées pour les aider et pour assister les aveugles.

Voici un tableau des dépenses qui incombent de ce chef à chaque département :

Ain	312	50	Eure-et-Loir	5,600	75
Aisne	4,400	00	Finistère	1,050	75
Allier	525	75	Gard	2,238	15
Alpes (Basses-)	//		Garonne (Haute-)	3,950	00
Alpes (Hautes-)	//		Gers	1,925	00
Alpes-Maritimes	1,337	50	Gironde	2,138	25
Ardèche	200	00	Hérault	2,816	65
Ardennes	5.230	00	Ille-et-Vilaine	1,500	00
Ariège	//		Indre	1,363	25
Aube	1,521	00	Indre-et-Loire	7 5	25
Aude	1,500	00	Isère	625	25
Aveyron	600	75	Jura	1,011	75
Bouches-du-Rhône	4,000	00	Landes	//	
Calvados	1,457	25	Loir-et-Cher	675	00
Cantal	300	00	Loire	887	50
Charente	525	75	Loire (Haute-)	//	
Charente-Inférieure	1,019	50	Loire-Inférieure	1,442	00
Cher	1,200	00	Loiret	3,530	75
Corrèze	300	00	Lot	1,250	00
Corse	300	25	Lot-et-Garonne	1,775	75
Côte-d'Or	1,800	00	Lozère	300	50
Côtes-du-Nord	1,425	75	Maine-et-Loire	675	50
Creuse	175	00	Manche	2,575	75
Dordogne	901	00	Marne	2,087	90
Doubs	2,000	00	Marne (Haute-)	2,258	35
Drôme	700	00	Mayenne	//	
Eure	600	00	Meurthe-et-Moselle	5,373	50

IMPRIMERIE NATIONALE.

Meuse	3,100	50	Seine	29,425	50
Morbihan	525	75	Seine-Inférieure	8,575	75
Nièvre	1,125	75	Seine-et-Marne	805	90
Nord	15,000	00	Seine-et-Oise	//	
Oise	3,450	00	Sèvres (Deux-)	395	25
Orne	1,500	00	Somme	4,732	75
Pas-de-Calais	5,500	00	Tarn	1,500	50
Puy-de-Dôme	5,900	00	Tarn-et-Garonne	1,175	75
Pyrénées (Basses-)	600	00	Var	2,875	00
Pyrénées (Hautes-)	//		Vaucluse	1,375	00
Pyrénées-Orientales	900	00	Vendée	1,100	50
Rhin (Haut-) Belfort	//		Vienne	3,862	50
Rhône	2,500	00	Vienne (Haute-)	750	75
Saône (Haute-)	3,100	00	Vosges	2,915	00
Saône-et-Loire	2,667	34	Yonne	1,425	75
Sarthe	1,100	50			
Savoie	//		Totaux	187,309	29
Savoie (Haute-)	//				

Deux établissements méritent ici une mention spéciale parce qu'ils cherchent à fournir à l'aveugle les moyens de gagner sa vie.

Ce sont les ateliers d'aveugles de Marseille et l'École Braille de Paris.

ATELIERS D'AVEUGLES DE MARSEILLE.

Il y a huit ans à peine que cette utile institution a été créée et que quelques philanthropes éclairés fondèrent à Marseille des ateliers où les aveugles viennent chaque jour travailler à quelques ouvrages de chaiserie, de vannerie, de brosserie, de menuiserie, de sparterie, pour lesquels ils reçoivent un salaire proportionnel. Si ce salaire n'est pas, en général, assez rémunérateur pour permettre à l'aveugle de vivre tout à fait de son travail, il permet à ceux qui l'assistent de ne fournir qu'un faible appoint. Ces aveugles sont libres, ils logent en ville souvent dans des ménages d'ouvriers qui les prennent en pension. Quelques-uns sont mariés. Le salaire insuffisant qui correspond à leur travail réel est augmenté par les ressources de l'assistance, ressources fournies par les contributions volontaires, par les dons, et par les bourses fondées par divers départements.

Ces ateliers d'aveugles dont le promoteur a été le Dr Nicati, sont installés depuis deux ans dans un local très convenablement disposé qui a été construit aux frais de M. Gairard, membre du Conseil municipal et juge au tribunal de commerce, sur un terrain également donné par lui. La construction est simple, mais non sans élégance. A l'entrée se trouvent les magasins pour entreposer les produits fabriqués et pour la vente; au delà les bâtiments se développent à droite et à gauche d'une cour. Un côté sert à emmagasiner les matières paemières qui ont une entrée spéciale, les ateliers sont de l'autre côté.

La Société occupe une trentaine d'ouvriers aveugles. Le Directeur est un aveugle, le placier-encaisseur, les contremaîtres sont des aveugles. Il y a des maîtres d'apprentissage et des professeurs, les uns aveugles et les autres voyants. Les ressources annuelles de la Société s'élèvent à 40,000 francs environ.

M. le Dr Nicati, médecin des ateliers d'aveugles exposait, en même temps que cette œuvre dont il a été le fondateur, un instrument assez ingénieux, imaginé par lui pour permettre aux aveugles d'écrire à la manière des voyants et auquel il a donné le nom de *planographe.*

ÉCOLE BRAILLE.

Cette école qui est aujourd'hui un établissement départemental a été fondée en 1883 par la *Société d'assistance pour les aveugles* dont le siège est aux Quinze-Vingts. Ouverte le 1er janvier 1883 à Maisons-Alfort avec deux élèves seulement, elle était bientôt transportée à Paris, 152, rue de Bagnolet, dans un local qui lui permit d'abriter les pupilles que lui confiaient la ville de Paris et le département de la Seine. Cet établissement fut à son tour reconnu insuffisant, d'ailleurs le Conseil général de la Seine prenait cette école à sa charge le 1er mai 1887 et décidait en 1888 de louer un local à Saint-Mandé. C'est là qu'est actuellement l'école Braille, 7, rue Mongenot.

Située à l'entrée du bois de Vincennes, elle réunit à peu près toutes les conditions que les fondateurs de l'école Braille peuvent désirer pour un établissement naissant.

La superficie est de cinq mille mètres environ. Elle a quatre cours, dont trois sont affectées au service des élèves et ouvriers divisés en grands, moyens et petits. Les dortoirs spacieux et bien aérés ont à chaque extrémité un surveillant. Deux infirmeries et une pharmacie y sont installées.

En fondant l'École Braille, la Société d'assistance pour les aveugles et le Conseil général, en l'adoptant, se sont proposés de combler une lacune et d'offrir à l'aveugle le moyen de suffire à peu près seul à son existence, sans recourir à la mendicité.

La Société et le Conseil général de la Seine n'ont pas voulu imiter leurs devanciers et se contenter de créer un asile, une école, une institution qui serait pour l'aveugle un aide et un secours temporaires.

Ils ont cherché à devenir pour toujours les tuteurs de ces déshérités.

Après avoir reçu l'enseignement primaire, l'enfant aveugle passe à l'atelier où il exerce le métier dont il a fait l'apprentissage pendant les sept années précédentes.

A l'atelier, il est considéré comme un ouvrier, et il doit, par son travail, solder toutes ses dépenses.

Toutefois, le Conseil général consent à venir à son aide, parce qu'il l'oblige, jusqu'à sa majorité, à passer deux heures par jour à l'école d'adultes, et il alloue au jeune ouvrier, encore inhabile, une petite subvention calculée d'après ses mérites.

Pour établir ses calculs, l'École fait tenir des feuilles de travail dont les résultats mensuels sont portés sur le livret de l'ouvrier.

Ces feuilles quotidiennes indiquent, avec les heures de présence passées à l'atelier, la nature du travail exécuté, sa valeur et, en regard, présentent le prix de la matière première employée.

Elles permettent à la Direction de contrôler exactement la comptabilité en matières et de guider sûrement le jeune aveugle en ne lui adressant que les éloges ou les reproches qu'il aura mérités.

Les matières premières sont livrées à titre d'avance à l'ouvrier par l'Administration de l'école, qui se charge d'écouler les produits fabriqués par l'aveugle.

L'instruction primaire et professionnelle est donnée aux enfants âgés de six à treize ans. Le programme d'études comporte :

La lecture et l'écriture en points saillants d'après le système Braille, l'orthographe, le calcul, l'étude des objets usuels par la manipulation et les leçons de choses, la géographie d'après des cartes spéciales créées à l'École, les récits les plus saillants de notre histoire nationale, la biographie des grands hommes, les exercices de récitation, les explications des mots, la musique.

A treize ans, après examen, l'atelier leur est ouvert. Jusqu'à leur majorité, ils doivent chaque jour, à l'École, suivre les cours d'adultes. A la majorité, ils donnent tout leur temps à l'atelier.

Des dortoirs spéciaux reçoivent les enfants et les adultes.

Pour l'avenir, la Maison se propose de mettre des logements pour célibataires, mariés ou sans famille, à la disposition des ouvriers majeurs qui n'acceptent pas la vie en commun. Dès maintenant le mobilier des logements est la propriété de l'aveugle.

Les ouvriers majeurs ne seront pas tenus de prendre leurs repas aux réfectoires. Ils pourront, à leur gré, faire leur cuisine chez eux ou prendre leurs aliments à la cantine de l'établissement.

L'ouvrier ne quitte la maison que lorsqu'il est devenu incapable de travailler. Il est alors placé dans un établissement spécial, s'il n'a pu amasser un pécule pour protéger sa vieillesse.

L'établissement peut recevoir 150 élèves ou ouvriers des deux sexes.

Pour les sourds-muets, il existe en France en comptant les établissements généraux de bienfaisance qui dépendent directement du ministère de l'intérieur, 69 établissements, presque tous privés puisque seuls les établissements nationaux de sourds-muets sont des établissements publics, qui s'occupent de l'enseignement et de l'existence aux enfants atteints de surdi-mutité.

Le total des élèves de ces établissements est actuellement de 3,525 alors qu'il existe en France environ 26,000 sourds-muets, sur lesquels 4,000 sont en âge de scolarité, c'est-à-dire ont de 8 à 15 ans.

On sait que jusqu'à ces dernières années, on a employé surtout, pour l'éducation de ces enfants le langage des signes. Mais, comme l'a fait observer judicieusement

M. Claveau, si le langage des signes donne aux sourds-muets le moyen le plus aisé, le plus conforme à ses goûts pour établir les premières communications avec les entendants, il engage les élèves dans une voie déplorable. Le langage des signes reste toujours plus ou moins vague et il laisse le sourd-muet isolé de la plupart des entendants parlants, c'est pourquoi on a songé à y substituer l'enseignement de la parole, méthode qui s'est aujourd'hui généralisée partout en Europe et qui donne déjà d'excellents résultats. L'observation fondée sur des faits aussi nombreux que concluants démontre que la double aptitude à *lire,* comme on dit, *sur les lèvres* et à articuler peut être développée assez rapidement pour que, dans les limites du temps habituellemeni assignées au séjour des élèves boursiers dans les institutions spéciales, on soit en mesure d'assurer simultanément l'enseignement de la langue, des idées et des connaissances générales les plus nécessaires. Nous n'avons pas besoin d'ajouter que durant toute cette période d'instruction le mécanisme de l'instrument de communication réciproque doit être l'objet de soins non interrompus et de la surveillance la plus attentive.

On croyait autrefois, même dans les institutions les plus avancées, que l'emploi des signes, au moins un emploi discret, était, au début, indispensable à l'enseignement des sourds-muets, il n'y a guère plus d'une quinzaine d'années que ce préjugé est tombé. Une initiative hardie couronnée du succès le plus éclatant et le plus soutenu a fait prévaloir dans l'esprit des professeurs les plus distingués le principe de la *méthode orale pure;* proscription absolue des signes et de toute dactylologie ou écriture gesticulée, n'excluant point, bien entendu, la diversité des expressions de physionomie qui correspondent à des sentiments réellement éprouvés; enseignement donné exclusivement par la parole vue et articulée, avec l'écriture pour auxiliaire.

Actuellement, sur 69 établissements, 4 seulement s'en tiennent aux anciennes méthodes, toutes les autres ont adopté la *méthode orale pure.*

Indépendamment de ce qui est annuellement dépensé par nos établissements nationaux de bienfaisance pour l'éducation des sourds-muets, les départements votent d'importants crédits qui se sont élevés en 1885 à 780,593 fr. 52.

Voici un tableau de ces dépenses par département :

Ain	2,907	90	Bouches-du-Rhône	13,800	00
Aisne	24,361	00	Calvados	//	
Allier	7,501	66	Cantal	6,814	45
Alpes (Basses-)	//		Charente	8,075	00
Alpes (Hautes-)	3,000	00	Charente-Inférieure	6,000	00
Alpes-Maritimes	4,550	75	Cher	5,006	25
Ardèche	2,262	52	Corrèze	5,288	00
Ardennes	8,470	00	Corse	426	00
Ariège	1,786	79	Côte-d'Or	4,410	25
Aube	2,671	32	Côtes-du-Nord	24,870	61
Aude	10,933	28	Creuse	2,292	41
Aveyron	14,050	75	Dordogne	4,395	50

Doubs	19,867	22
Drôme	3,025	42
Eure	3,000	00
Eure-et-Loir	6,151	00
Finistère	10,050	50
Gard	2,238	10
Garonne (Haute-)	11,125	00
Gers	2,731	25
Gironde	4,588	26
Hérault	8,079	10
Ille-et-Vilaine	10,733	85
Indre	3,127	85
Indre-et-Loire	4,538	25
Isère	8,100	00
Jura	8,875	10
Landes	1,537	75
Loir-et-Cher	6,629	53
Loire	9,737	50
Loire (Haute-)	6,700	00
Loire-Inférieure	43,708	92
Loiret	19,150	75
Lot	8,600	67
Lot-et-Garonne	4.100	75
Lozère	1,312	50
Maine-et-Loire	17,275	00
Manche	6,150	00
Marne	8,960	65
Marne (Haute-)	6.425	00
Mayenne	12,000	00
Meurthe-et-Moselle	4,457	50
Meuse	3.300	00
Morbihan	12,062	41
Nièvre	4,377	28
Nord	40,081	25
Oise	13,681	90
Orne	5,500	00
Pas-de-Calais	13,750	00
Puy-de-Dôme	18,601	25
Pyrénées (Basses-)	3,300	00
Pyrénées (Hautes-)	4,250	00
Pyrénées-Orientales	1,137	50
Rhin (Haut-), Belfort	1,847	50
Rhône	15,701	20
Saône (Haute-)	10,566	22
Saône-et-Loire	6,000	00
Sarthe	11,626	50
Savoie	6,000	00
Savoie (Haute-)	2,854	16
Seine	48,388	50
Seine-Inférieure	16,908	95
Seine-et-Marne	11,024	61
Seine-et-Oise	8,267	08
Sèvres (Deux-)	9,550	00
Somme	15,000	00
Tarn	8,000	00
Tarn-et-Garonne	3,729	80
Var	6,583	30
Vaucluse	5,735	00
Vendée	15,825	00
Vienne	12,781	25
Vienne (Haute-)	5,388	25
Vosges	7,772	00
Yonne	4,150	75
Total général	780,593	52

Dans ce total se trouvent comprises une somme de 16,294 fr. 02 représentant le contingent voté par quelques communes et une autre somme de 3,525 fr. 72 provenant de dons et legs.

XIII.

Les monts-de-piété sont des établissements de bienfaisance. Ils réalisent un mode particulier d'assistance : l'assistance par le prêt sur nantissement. Rétablis par la loi du 16 pluviôse an XII, les monts-de-piété sont régis par la loi du 24 juin 1851, par le décret du 24 mars 1852 qui est relatif à l'administration spéciale du mont-de-piété de Paris, et par le règlement d'administration publique du 30 juin 1865.

Les monts-de-piété ont la personnalité civile et sont administrés par un conseil d'administration comme les hôpitaux et hospices. Ils sont autorisés par la loi à conserver en tout ou en partie leurs excédents de recettes pour former et accroître leurs dotations. Mais, aux termes de l'article 5 de la loi du 24 juin 1851, lorsque la dotation suffira tant à couvrir les frais généraux qu'à abaisser l'intérêt au taux légal de 5 p. o/o, les excédents de recettes seront attribués aux hospices ou aux autres établissements d'assistance.

Il existe en France 45 monts-de-piété qui se trouvent dans les villes de Saint-Quentin (Aisne), Nice (Alpes-Maritimes); Aix, Arles, Marseille, Tarascon (Bouches-du-Rhône); Dijon (Côte-d'Or); Besançon (Doubs); Brest (Finistère); Beaucaire et Nîmes (Gard); Toulouse (Haute-Garonne); Bordeaux (Gironde); Montpellier (Hérault); Grenoble (Isère); Nantes (Loire-Inférieure); Angers (Maine-et-Loire); Reims (Marne); Lunéville et Nancy (Meurthe-et-Moselle); Cambrai, Douai, Dunkerque, Lille, Roubaix et Valenciennes (Nord); Arras, Boulogne-sur-Mer et Calais (Pas-de-Calais); Lyon (Rhône); Paris (Seine); le Havre et Rouen (Seine-Inférieure); Saint-Germain-en-Laye et Versailles (Seine-et-Oise); Brignoles et Toulon (Var); Apt, Avignon, Carpentras et Lisle (Vaucluse); Limoges (Haute-Vienne); Alger (Algérie).

Dans un certain nombre de villes, il existe des monts-de-piété qui font le *prêt gratuit* (Nice, Toulouse, Montpellier, Grenoble, Angers, Lille). A Nice, à Montpellier, à Grenoble, à Angers le prêt gratuit fonctionne seul; à Toulouse, à Lille le prêt gratuit fonctionne à coté d'un véritable mont-de-piété; or, chose singulière, le pauvre qui a recours à ce mode d'assistance accorde généralement sa préférence au prêt *non gratuit*, même quand l'intérêt est un peu élevé. C'est que ce n'est pas ici la clientèle des bureaux de bienfaisance qui vient demander assistance, mais une clientèle de gens temporairement gênés ou qui espèrent en tout cas se relever dans un temps prochain.

Le mont-de-piété de Paris emprunte les fonds qu'il prête, et délivre à ses bailleurs de fonds des bons à ordre ou au porteur à un an, à six mois, à trois mois. L'intérêt de ces dépôts est fixé selon les fluctuations du marché financier. Depuis 1886, cet intérêt est fixé à 3 p. o/o pour les placements à un an, 2 1/2 p. o/o pour les placements à six mois et 2 p. o/o pour les placements à trois mois.

D'importantes améliorations ont été apportées successivement, et surtout depuis 1878 au fonctionnement administratif et matériel du mont-de-piété de Paris. Le Directeur actuel M. Duval, a exposé au Jury ces diverses améliorations que nous indiquons ci-après.

Mais pour bien saisir la valeur pratique des améliorations introduites dans le fonctionnement du mont-de-piété de Paris et les avantages financiers et matériels que ces changements ont procuré aux emprunteurs dans ces dernières années, il est nécessaire de jeter un coup d'œil rapide sur les débuts de l'institution.

A l'origine, le mont-de-piété de Paris se composait uniquement du chef-lieu où tous

les gages étaient emmagasinés. Pour éviter aux emprunteurs, habitant les quartiers éloignés, la perte de temps occasionnée par des déplacements coûteux, l'Administration avait autorisé certains agents intermédiaires à se charger de toutes les opérations moyennant une rétribution supplémentaire fixée à 2 p. o/o pour les engagements et les renouvellements, 1 p. o/o pour les dégagements et les payements de bonis,

Ces droits fixes, perçus en plus des droits proportionnels du mont-de-piété, augmentaient notablement les charges des emprunteurs. Ceux-ci toutefois trouvaient encore avantage à s'adresser aux intermédiaires qui faisaient dans cette première période les 3/4 des opérations en somme et les 9/10 en nombre.

Ainsi dans la période de 1831 à 1840 sur 164,025,302 engagements effectués par 10,360,397 emprunteurs, 127,821,125 ont été répartis entre 9,372,086 personnes par l'entremise des commissionnaires.

Or voici quels ont été les droits perçus aux différentes périodes d'origine.

1777 à 1795	10 p. o/o
1796 et 1797	30 p. o/o
1798	24 p. o/o
1799 et 1800	30 p. o/o
1801	24 p. o/o
1802	18 p. o/o
1803	15 p. o/o
1804 à 1830	12 p. o/o
1831 à 1840	9 p. o/o

En sus de ces droits proportionnels au temps couru, les intermédiaires prélevaient un droit fixe de commission qui, dans la période ci-dessus, pour leur participation aux seules opérations d'engagement, s'est élevé à 2,556,422 fr. 50.

C'était là une charge supplémentaire considérable dont l'Administration s'efforça d'exonérer la population nécessiteuse, en créant à titre d'essai, vers 1840, un bureau auxiliaire de prêt direct, ouvert à une certaine distance du chef-lieu et opérant sans commission, dans les mêmes conditions que l'établissement central. L'Administration prenait à sa charge les frais de transport, ceux de personnel, de location, etc.

Le succès de ce bureau fut tel qu'on se préoccupa d'en ouvrir quelques autres ; mais ce n'est qu'en 1860, après une période de vingt années que Paris put être doté d'un nombre de bureaux auxiliaires suffisant pour répondre aux besoins de la population. Ces créations étaient d'autant plus nécessaires, qu'à cette époque, l'enceinte de Paris était reportée aux fortifications et que les communes annexées, peuplées d'habitants moins fortunés, formaient en grande partie la clientèle de l'établissement.

Les difficultés que rencontra l'Administration pour ouvrir ces bureaux, malgré leur évidente utilité, expliquent le laps de temps qui s'est écoulé entre l'ouverture du premier bureau et la mise en activité des autres.

Les commissionnaires que cette mesure frappait dans leurs intérêts, soutenus par

les commissaires-priseurs qui ne voyaient pas sans inquiétude cette modification du fonctionnement de l'institution, mirent en œuvre toutes les ressources de leur influence pour empêcher l'extension de ce service.

L'intérêt des commissionnaires s'explique, sans qu'il soit besoin d'y insister. Quant aux commissaires-priseurs, obligés par la loi de pratiquer la prisée au mont-de-piété, ils devaient craindre d'être obligés de fournir, dans chacun de ces bureaux, un personnel de commissaires-priseurs, dont l'intervention aurait eu pour conséquence de diminuer considérablement leurs émoluments personnels.

Le système d'engagements par intermédaire avait en outre pour eux l'avantage de les garantir contre les erreurs d'appréciation, car il leur suffisait de diminuer quelque peu le prêt fait à l'emprunteur par l'agent intermédiaire, pour substituer la responsabilité de cet agent à la leur.

Et c'est ainsi qu'on explique que les emprunteurs, après la création des bureaux auxiliaires, ayant le choix entre un bureau administratif opérant sans frais supplémentaires, et un bureau de commission leur imposant de lourdes charges, aient préféré continuer, dans une moindre mesure il est vrai, à s'adresser à ces derniers. La participation des commissionnaires qui, on l'a vu pour la période de 1831 à 1840, était si considérable, se trouve réduite dans la période de 1877 à 1886 au 1/5 des opérations en somme et au 1/7 en nombre. Sur 16,521,879 prêts pour 363,784,750 fr. ils ne figurent plus que pour 2,429,266 prêts pour 97,543,100 francs. Leur intervention, avons-nous dit, s'explique à cette époque, par l'excédent de leurs avances sur le prêt obtenu du mont-de-piété.

Ces excédents les constituaient prêteurs sur gages, étaient en opposition formelle avec les prescriptions réglementaires et n'avaient d'autre raison que l'excessive prudence des commissaires-priseurs.

Sur ces 97,543,100 fr. d'engagements, les commissaires avaient encore perçu, en sus des droits du Mont-de-Piété, une somme de 1,950,862 francs, indépendamment de leurs perceptions sur les opérations de renouvellements, de dégagements, etc., qu'ils avaient effectuées à la demande de leur clientèle.

Si, dans cette période, le Mont-de-Piété avait fonctionné comme à l'origine, sans les bureaux auxiliaires de prêt direct, c'est près de 6 millions de francs que les intermédiaires auraient perçus pour leur participation aux seules opérations d'engagement.

Depuis 1887, ces commissionnaires sont supprimés. Les opérations générales n'ont pas diminué et l'économie qui résulte de cette suppression, représente un dégrèvement annuel de 300,000 francs, au bénéfice des emprunteurs.

Mais cette mesure devait avoir un corollaire indispensable. Un décret de 1863 avait limité à 10,000 francs le maximum du prêt dans les établissements principaux, et à 500 francs dans les bureaux auxiliaires. La suppression des commissionnaires accomplie, il devenait impossible à un emprunteur d'obtenir à Paris, après 4 heures, c'est-

à-dire après la fermeture des trois établissements principaux, un prêt supérieur à 500 francs.

L'abrogation du décret de 1863 fut donc sollicitée par l'administration du Mont-de-Piété et obtenue le 2 août 1887.

Parallèlement au dégrèvement résultant de la suppression des commissionnaires, il faut inscrire l'exonération du droit de prisée, payé aux commissaires-priseurs à raison de 1/2 p. 100 du montant de l'engagement.

Ce droit, fixe à l'origine, était payé par le Mont-de-Piété; mais à la date du 29 avril 1847, une autorisation ministérielle en avait permis le recouvrement sur les emprunteurs et il était depuis ajouté aux intérêts.

En 1887, l'Administration raya de son budget des recettes ce recouvrement, et le droit de prisée entra de nouveau dans l'ensemble des frais de régie, conformément à la loi de l'institution. On peut se rendre compte de l'importance de ce nouveau dégrèvement par l'examen des chiffres qui suivent.

Le droit de prisée perçu sur les emprunteurs avait produit, en 1878, la somme de 253,113 fr. 40. Une première tentative de réforme avait timidement abaissé ce droit, le 1er janvier 1879, à 0 fr. 45 p. 0/0 et la perception avait donné, en 1879 235,650 fr. 71; puis, en 1880, 236,784 fr. 42.

Relevé le 1er janvier 1881 à l'ancien taux de 1/2 p. 0/0, le droit de prisée produisit :

En 1881	264,589f 41c
En 1882	287,036 68
En 1883	289,906 42
En 1884	285,729 82
En 1885	276,353 71
En 1886	274,007 50

De 1878 à 1886, les emprunteurs avaient donc payé aux commissaires-priseurs, en retranchant toutefois de ce chiffre le droit afférent aux prêts de 3, 4 et 5 francs, que le Mont-de-Piété prenait déjà à sa charge, la somme de 2,403,172 fr. 07.

Le dégrèvement que le Mont-de-Piété, poursuivant sans relâche l'amélioration des conditions du prêt sur gages, a accordé de ce chef aux emprunteurs s'élève, pour les trois années 1887, 1888, 1889, à 847,707 fr. 29.

Enfin, et c'est là ce qui constitue l'exonération la plus importante, les intérêts et droits qui, on l'a vu plus haut, avaient varié dans la période d'origine de 10 à 30 p. 0/0, et qui, depuis l'année 1831 étaient invariablement fixés à 9 p. 0/0, furent abaissés d'abord en 1886 à 8 p. 0/0, puis, le 1er janvier 1887, à 7 p. 0/0, taux actuel sans autres droits accessoires.

C'est l'extrême limite d'abaissement à laquelle le Mont-de-Piété de Paris peut arriver dans la situation présente. En effet, l'établissement fonctionne sans dotation; ses seules

ressources sont produites par les intérêts et droits des prêts qui, au taux de 7 p. o/o, s'élèvent annuellement à environ 3,300,000 francs. Diverses recettes pour une somme de 153,000 francs font monter à 3,453,000 francs, l'ensemble des produits.

Les charges diverses sont :

L'intérêt des emprunts	1,250,000f
Le droit de prisée payé aux commissaires-priseurs	287,000
Les frais de personnel, de secours de pensions, etc.	1,400,000
Les frais de bureaux, de régie, d'entretien de bâtiments, etc.	272,000
Le transport des gages	30,000
Les assurances	25,000
Les loyers	75,000
Les taxes et impôts divers	54,000
Les intérêts de cautionnements et de dépôts divers	20,000
TOTAL	3,413,000

Soit un excédent annuel d'environ 40,000 francs.

A ce taux d'ailleurs, dans la pratique, le calcul des intérêts aboutit à des perceptions très souvent minimes, ainsi que l'indiquait le tableau exposé à la section d'économie sociale. On pouvait y lire qu'en trois années, au Mont-de-Piété, les perceptions de 0 fr. 05 s'étaient élevées à 767,916 francs; celles de 0 fr. 10, à 313,614 francs; celles de 0 fr. 15, à 275,895 francs.

Remarquons que ces perceptions étaient opérées à l'occasion de prêts d'argent variant de 3 à 10 francs sur des gages transportés, logés, assurés et assainis dans certains cas.

La comparaison de ces résultats avec ceux obtenus dans les principales villes de l'étranger est loin d'être défavorable à Paris. A Londres, où le prêt sur gages est libre, l'ensemble des frais payés par les emprunteurs ressort à 24 p. o/o sur les prêts de 50 francs et au-dessous, et environ à 19 fr. 35 p. o/o pour les prêts au delà de cette somme. A Berlin, on perçoit 24 p. o/o pour les prêts inférieurs à 37 fr. 50 et 12 p. o/o pour les prêts supérieurs. A Amsterdam, 10 p. o/o sont prélevés sur les prêts de 0 fr. 84 à 2,100 francs, et 8 p. o/o sur les prêts au-dessus de cette somme. A Paris le taux, comprenant aujourd'hui tous les frais à la charge de l'emprunteur est de 7 p. o/o.

En comparant les résultats de 1885, dernier exercice pendant lequel la totalité des opérations a été effectuée au taux ancien de 9 p. o/o, avec ceux de 1889, on peut juger de l'importance du dégrèvement annuel dont profitent les emprunteurs.

En 1885, 56,859,124 francs de prêts, remboursés au taux de 9 p. o/o pendant un séjour moyen de 307 jours, avaient produit 4,637,700 fr. 65, soit 8 fr. 15 p. o/o.

En 1889, 59,486,078 francs remboursés au taux de 7 o/o après un séjour moyen de 298 jours ont donné 3,414,043 fr. 60, soit 5 fr. 93 p. o/o.

Si pendant ce dernier exercice, la perception avait été calculée à l'ancien taux de 9 p. o/o, le produit aurait été de 4,546,219 fr. 23.

C'est donc, pour ce seul exercice 1889, un dégrèvement de *1,132,175 fr. 63*, du seul fait de l'abaissement des intérêts et droits revenant au Mont-de-Piété.

En dernière analyse, le dégrèvement sur les intérêts et droits, pour 1889, a été de 1,132,175 fr. 63; sur le droit de prisée, de 286,808 fr. 75; du fait de la suppression des commissionnaires, de 300,000 fr., soit un total pour 1889, de 1,718,984 fr. 38.

Ces diminutions de revenu anéantissent les excédents de recettes formant bénéfice et l'Administration a dû, en outre, chercher à réaliser des économies dans son budget de dépenses.

Elle y arrive progressivement, et c'est ainsi que, dans un délai très rapproché, le crédit ouvert pour faire face aux loyers des bureaux auxiliaires se trouvera considérablement atténué.

Ce crédit qui en 1878 figurait au budget pour 90,972 fr. 41, n'est plus, en 1891, que de 55,000 francs et s'abaissera encore, à mesure que l'Administration abandonnera les locaux pris à loyer pour installer ses bureaux auxiliaires dans des immeubles construits à cet effet.

Les terrains et les immeubles dont il s'agit ont été achetés et édifiés au moyen des excédents de recettes réalisés avant les dégrèvements dont il est question ci-dessus.

Les fonds en réserve pour cette destination ne seront malheureusement pas suffisants pour permettre d'installer dans ces conditions tous les bureaux auxiliaires du Mont-de-Piété.

Les réformes en perspective, dont quelques-unes entreront, nous l'espérons, à bref délai dans la pratique, donneront au Mont-de-Piété les moyens d'achever cette transformation et de supprimer totalement de son budget cette charge du loyer.

C'est alors aussi que l'institution pourra terminer l'œuvre si heureusement commencée et donner son aide aux emprunteurs dans des conditions exceptionnelles de bon marché, de rapidité dans l'exécution des opérations et d'équité dans l'appréciation des gages.

Beaucoup d'améliorations matérielles ont aussi été introduites dans le fonctionnement du Mont-de-Piété de Paris. Une de ces améliorations, très heureuse et très utile a été l'installation d'étuves à désinfection pour l'épuration et la désinfection des objets de literie et du linge, apportés comme gages au Mont-de-Piété.

Trois de ces étuves fonctionnaient en 1888; 38,430 gages ont été passés à l'étuve pendant cette année.

Une quatrième étuve a été installée depuis et, quoi qu'il arrive désormais, le Mont-de-Piété pourra toujours ouvrir ses portes et ne sera plus obligé, comme il est arrivé au XVIIIe siècle, de les fermer en temps d'épidémie.

Ajoutons que cet exemple a déjà été imité et que le Mont-de-Piété de Toulouse est aujourd'hui pourvu d'une étuve à désinfection. Une pareille mesure ne tardera pas, nous l'espérons, à être imitée par tous les grands Monts-de-Piété; elle serait particulièrement nécessaire dans les Monts-de-Piété des ports de mer et notamment de Marseille. Nous avons signalé cette nécessité dès l'année 1885.

Le Mont-de-Piété de Paris exposait en 1889 la série des plans, coupes et élévations de ses principaux établissements, et notamment la maquette de la troisième succursale nouvellement construite au nord-ouest de Paris (rue Capron, n° 31, XVIIIe arrondissement).

Les magasins construits en arrière du bâtiment d'administration forment un rectangle de 17 mètres sur 26^m 50. Ils comprennent cinq étages sur rez-de-chaussée. Les matelas étant reçus dans cet établissement, un service complet d'épuration par la vapeur sous pression est installé dans un sous-sol. Le générateur qui alimente l'étuve produit en outre la quantité de vapeur suffisante pour chauffer les bureaux en hiver, et fournir au besoin la force nécessaire au fonctionnement d'un moteur qui pourra être utilisé pour l'éclairage électrique de l'établissement.

Tout élément combustible a été rigoureusement proscrit. La charpente, l'escalier, le sol de chaque étage, le mobilier même, tout est en fer.

Les magasins sont divisés en trois travées séparées par deux cours éclairées et aérées par le haut, au moyen d'un vaste lanterneau. En outre, à chacune des extrémités de ces cours, se trouvent des verrières qui en garnissent toute la largeur, dans la hauteur du bâtiment. Dans la travée de gauche, près de laquelle est établi un ascenseur hydraulique, système Edoux, les matelas sont emmagasinés à tous les étages. Les deux autres travées reçoivent, dans leurs cinq étages, les nantissements de diverse nature; leur rez-de-chaussée protégé par une double grille est destiné à renfermer les bijoux et le coffre-fort qui contient les objets de grande valeur.

Le Mont-de-Piété de Paris exposait aussi une série de photographies qui présentent un certain intérêt historique : celle de l'hôtel de la Guiche sur l'emplacement duquel a été construite la succursale de la rue de Rennes; celle de l'hôtel de Nouvion, au fond d'un immeuble de la rue des Blancs-Manteaux, dans lequel se trouvait enclavée une tour de l'enceinte de Paris sous Philippe-Auguste. Cette tour est elle-même reproduite par des photographies qui nous montrent son état de délabrement et son état de restauration. Le mur d'enceinte de Paris sous Philippe-Auguste traversait, en effet, la cour dite des francs-bourgeois, selon le tracé figuré sur le plan du chef-lieu du Mont-de-Piété.

Deux portraits font aussi partie de cette exposition : celui du comte de St-Simon, 1760-1825, qui fut, dit l'inscription, «nommé commis au Mont-de-Piété de Paris, par arrêté préfectoral, en date du 14 octobre 1806. Entré comme reconnaissancier, aux appointements de 1,000 francs, il fut payé pour la fin de l'année 1806 sur le pied de 1,250 francs. Ce traitemont fut réduit, en 1807, par suite d'une mesure générale». C'est une phase à peu près ignorée de la vie du célèbre socialiste qui a écrit le nouvrau christianisme et fondé l'école Saint-Simonienne. On voit enfin le portrait du premier directeur de l'établissement, Framboisier de Beaunay, écuyer, procureur du Roi au bailliage de Lyon, ancien subdélégué de l'Intendance de Rouen, directeur du Mont-de-Piété et du bureau des nourrices de Paris, né le 15 avril 1735.

En terminant nous donnons ci-après la statistique des opérations faites par le Mont-de-Piété de Paris de 1878 à 1889 :

ANNÉES.	ENGAGEMENTS.		RENOUVELLEMENTS.		DÉGAGEMENTS.		VENTES.	
	ARTICLES.	SOMMES.	ARTICLES.	SOMMES.	ARTICLES.	SOMMES.	ARTICLES.	SOMMES.
		francs.		francs.		francs.		francs.
1878	1,645,582	33,251,012	727,359	17,371,668	1,562,010	31,757,643	174,777	2,579,643
1879	1,731,912	35,458,501	697,990	16,908,322	1,469,794	30,650,670	178,530	2,643,778
1880	1,682,522	35,235,383	733,806	17,383,864	1,496,637	32,560,694	190,[illegible]49	3,034,998
1881	1,598,018	35,751,234	703,708	17,166,648	1,458,438	32,403,048	210,728	3,326,911
1882	1,669,582	40,490,540	664,617	16,916,797	1,401,944	33,022,213	214,340	3,607,884
1883	1,777,395	40,246,873	684,165	17,734,411	1,368,932	33,406,150	220,645	3,992,501
1884	1,692,902	37,845,768	740,256	19,300,196	1,344,170	31,757,292	236,875	4,088,436
1885	1,493,743	34,484,764	793,716	20,785,979	1,311,701	30,538,025	335,696	5,544,817
1886	1,440,633	35,840,352	750,674	18,961,149	1,290,253	32,684,153	297,617	4,968,849
1887	1,483,979	35,883,490	732,306	19,525,670	1,259,307	31,821,139	194,640	3,423,213
1888	1,510,959	35,633,921	780,384	21,136,627	1,261,306	31,360,626	177,415	3,090,001
1889	1,471,556	35,354,813	798,936	22,006,937	1,289,977	32,788,515	167,278	2,688,995
TOTAUX	19,198,783	435,476,651	8,807,917	225,198,268	16,514,469	384,750,168	2,598,790	42,990,026
ANNÉE MOYENNE	1,599,898	36,289,720	733,993	18,766,522	1,376,205	32,062,514	216,565	3,582,502

XIV.

Diverses œuvres d'assistance, absolument privées, figuraient à l'Exposition de 1889 et n'ont pu être signalées dans les chapitres qui précèdent. Quelques-unes cependant méritent une mention particulière.

MAISON HOSPITALIÈRE POUR LES OUVRIERS SANS ASILE ET SANS TRAVAIL.

La maison hospitalière pour les ouvriers sans asile et sans travail repose sur le principe de l'assistance par le travail.

Cette maison, fondée par le pasteur Robin, et située 32, rue Clavel, à Paris, a hospitalisé 583 hommes en 1888.

Le séjour de ces 583 personnes a donné 6,156 journées d'hospitalisation.

Les hospitalisés se divisent en deux classes :

1° Ceux qui ont travaillé;

2° Ceux qui n'ont pas travaillé.

Le principe de la Maison hospitalière étant de ne garder que ceux qui travaillent, les non-travailleurs, soit 264, n'y ont séjourné qu'un jour et demi chacun, soit parce que les uns avaient du travail assuré pour le lendemain, et que les autres étaient rapa-

triés soit en France, soit à l'étranger; peu ont refusé le travail, une cinquantaine environ. Ces 264 non-travailleurs ont fourni en totalité 396 journées.

Les 283 hommes qui ont travaillé sont restés dans la Maison jusqu'à ce qu'ils aient été placés, soit par l'agence de placement gratuit, soit par eux-mêmes. Ces travailleurs ont fourni en totalité 4,753 journées. La moyenne de leur séjour a donc été de 17 jours. Il en résulte que chaque journée d'hospitalité n'a coûté aux bienfaiteurs qu'une somme moindre de 9 centimes. Ce résultat permet à l'établissement d'espérer, par la diminution de ses frais généraux et de nourriture, résultant d'un agrandissement devenu nécessaire, qu'il pourra entièrement couvrir ses dépenses par le travail des hommes, lorsqu'elles seront réparties sur un plus grand nombre de pensionnaires. *C'est le but à atteindre.*

L'organisation de la Maison est très simple; le personnel rétribué consiste :

1° En *un Directeur* de la Maison hospitalière;

2° En un *Agent de la Société* pour le placement gratuit des hommes.

Il est pourvu aux autres services au moyen des hospitalisés ou patronnés qui font fonction de contremaître, placier, livreur, chef de cuisine, etc.

RÉUNION PROTESTANTE DE CHARITÉ.

La réunion protestante de charité, fondée en 1872 a pour but de secourir les indigents, de recueillir et d'élever les enfants orphelins ou abandonnés, appartenant à l'église réformée; elle comprend diverses œuvres intéressantes : Orphelinat de garçons à Vélizy (Seine-et-Oise); Orphelinat de filles à Neuilly; Garderie d'enfants, à Sannois (Seine-et-Oise). De plus, elle distribue des secours en nature, tels que chaussures et vêtements; des secours de loyer; des pensions mensuelles à des vieillards et infirmes.

Cette Société a dépensé ainsi, depuis sa fondation, une somme de 1,428,373 francs.

OEUVRE DE L'HOSPITALITÉ DE NUIT.

Cette OEuvre importante offre un abri gratuit et temporaire pour la nuit, sans distinction d'âge, de nationalité ou de religion aux personnes sans asile. Elle a dans ses maisons des chambres spéciales où elle accueille chaque soir des femmes et des enfants, et, notamment, dans sa nouvelle maison de Charonne, un pavillon indépendant affecté à ce service.

L'entrée des établissements a lieu tous les soirs, de 6 heures à 9 heures; le lever a lieu le matin, de 5 à 6 heures, suivant l'époque de l'année. Les personnes admises ne peuvent passer plus de trois nuits consécutives, à moins d'une autorisation spéciale. A moins de circonstances exceptionnelles, un intervalle de deux mois est exigé entre chaque séjour.

L'OEuvre soulage dans la mesure du possible les besoins les plus urgents de ses pen-

sionnaires; elle s'efforce de leur trouver du travail; elle les rapatrie, écrit à leurs familles, leur procure des soins en cas de maladie, leur donne des vêtements et des chaussures.

Chaque pensionnaire reçoit le soir une demi-livre de pain.

Le pensionnaire, à son arrivée dans l'OEuvre, est reçu dans une salle d'attente. En attendant l'heure du coucher, on lui donne des livres, des plumes et du papier s'il veut écrire à sa famille. Les lettres sont timbrées et mises à la poste par les soins de l'OEuvre.

Avant d'entrer au dortoir, il passe au lavabo, où il trouve de l'eau froide et de l'eau chaude en hiver, les objets nécessaires à la toilette, des bains de pied. Les vêtements infectés de vermine sont épurés pendant la nuit.

Depuis son origine, l'OEuvre a déjà donné asile à 506,000 infortunés, ayant passé 1,400,000 nuits. En 1888, elle a reçu 82,000 hommes et 1,120 femmes.

L'OEuvre de l'hospitalité de nuit ouvrait, en 1878, les portes de son premier asile, 59, rue de Tocqueville; le local était des plus modestes; il y avait dix lits seulement et quelques bancs, on vivait au jour le jour, et les comptes de la première année se soldaient par un petit déficit de 9 fr.

En 1888, l'OEuvre possède quatre asiles ouverts successivement, elle possède les immeubles qu'elle occupe, elle a pu dépenser, pendant le dernier exercice 90,000 fr.; et, depuis dix ans, elle a pu abriter 474,152 pensionnaires qui y ont passé 1,298,994 nuits.

Le tableau suivant résume la marche progressive de l'OEuvre de l'hospitalité de nuit, année par année depuis sa fondation.

OEUVRE DE L'HOSPITALITÉ DE NUIT.

TABLEAU DES PENSIONNAIRES REÇUS DANS L'OEUVRE DEPUIS LE 2 JUIN 1878 JUSQU'AU 31 DÉCEMBRE 1888, ET DES SECOURS QUI LEUR ONT ÉTÉ DISTRIBUÉS.

ANNÉES.	NOMBRE de PENSIONNAIRES.	NOMBRE de NUITS.	ALIMENTATION. RATIONS de pain.	ALIMENTATION. BONS de fourneaux.	VESTIAIRE. — EFFETS distribués.	HÔPITAUX. — NOMBRE des entrées.	SECOURS EN ARGENT. AFFRANCHISSEMENT des lettres des pensionnaires	SECOURS EN ARGENT. ESPÈCES.	PIÈCES OBTENUES PAR L'INTERMÉDIAIRE de l'œuvre. Passeports.	PIÈCES OBTENUES PAR L'INTERMÉDIAIRE de l'œuvre. Livrets d'ouvriers.	PIÈCES OBTENUES PAR L'INTERMÉDIAIRE de l'œuvre. Casiers judiciaires.	TRAVAIL. — HOMMES placés.	DÉPENSES ORDINAIRES.
							fr. c.	fr. c.					fr. c.
1878 (une maison).....	2,874	14,305	3,541	1,393	//	9	//	//	70	109	//	131	7,316 45
1879 (deux maisons).....	19,412	54,885	11,528	16,663	4,132	32	183 80	147 25	2,055	1,246	51	2,116	29,099 05
1880 (trois maisons) (1).....	26,555	84,120	15,401	13,820	5,629	78	391 30	190 60	819	1,442	55	3,929	26,357 40
1881 (deux maisons).....	27,950	78,006	17,312	8,000	6,676	64	401 10	332 40	1,054	1,629	48	5,251	26,825 05
1882 (trois maisons).....	32,406	104,672	21,257	11,766	10,622	66	478 20	93 45	311	1,330	36	5,188	43,377 25
1883 (*Idem*).....	37,041	101,482	29,485	18,954	9,061	65	482 75	110 45	330	1,599	26	2,086	46,665 50
1884 (*Idem*).....	50,430	133,215	63,377	27,759	12,919	91	596 65	102 30	330	2,140	14	1,696	54,023 45
1885 (*Idem*).....	56,590	150,878	75,459	14,641	14,063	148	437 50	312 80	452	1,957	16	1,874	59,782 65
1886 (*Idem*).....	69,591	180,003	122,822	16,530	13,266	201	478 35	244 35	1,063	1,871	51	1,681	70,558 00
1887 (*Idem*).....	68,896	185,063	186,596	19,075	13,084	165	635 95	313 60	1,275	1,805	226	1,284	73,963 20
1888 (quatre maisons).....	82,407	212,365	227,568	18,971	13,420	253	948 15	146 35	1,022	1,870	248	1,340	90,230 15
	474,152	1,298,994	774,346	167,572	102,872	1,172	5,033 75	1,993 55	8,781	16,998	771	26,576	528,198 15

(1) Pendant l'hiver 1880, une maison a été ouverte provisoirement au boulevard Voltaire, grâce à un don du journal *le Figaro*.

SOCIÉTÉ DE PROTECTION DES ALSACIENS-LORRAINS DEMEURÉS FRANÇAIS.

La Société de protection des Alsaciens et Lorrains demeurés Français dont le siège est, à Paris, rue de Provence, n° 9 et qui a pour président M. le comte d'Haussonville, a dépensé depuis sa fondation en 1872 jusqu'à 1889, une somme de 3,745,147 fr. 37 en secours divers à ceux qu'elle assiste. Elle donne des subventions, des secours en argent et en nature, des soins médicaux; elle entretient un Orphelinat au Vésinet; elle a installé en Algérie des familles qui se sont successivement libérées de la concession qui leur a faite par l'Œuvre et qui depuis quatre ans déjà sont propriétaires des terres et maisons qu'elles cultivent et occupent. Les quelques familles qui restent débitrices se libéreront rapidement et la Société peut considérer comme terminée l'œuvre colonisatrice qu'elle avait entrepris.

XV.

Dans son important travail sur la statistique des dépenses publiques d'assistance en 1885, M. Henri Monod calcule qu'il a été fait cette année-là pour l'assistance publique de Paris une dépense de 40,772,828 fr. 89.

Ce seul chiffre démontre l'importance des services d'assistance de la capitale et justifie le parti que nous avons pris de leur consacrer, dans ce rapport, des chapitres spéciaux.

Voyons d'abord avec M. Monod le détail de ces dépenses et reproduisons les tableaux ci-après qui constituent un important document caractérisant une situation précise à une date donnée. D'ailleurs si cette date est antérieure de quatre années à celle de l'Exposition universelle, les chiffres ont peu varié. Ils ont cependant augmenté un peu comme nous le pourrons constater tout à l'heure pour les dépenses faites par l'administration générale de l'Assistance publique de Paris.

NATURE DES DÉPENSES.

Administration générale de l'Assistance publique.

Dépenses pour l'administration des biens et des revenus des établissements			4,073,891f 78c
Services de santé et services économiques...	Personnel	2,078,784f 75c	
	Matériel	8,871,731 91	
	Nourriture	9,574,080 46	
	Pharmacie	1,502,733 84	
		22,027,330 96	22,027,330 96
A reporter			26,101,222 74

Report			26,101,222f 74c
Service des secours à domicile.	Allocations aux bureaux de bienfaisance	6,606,060f 58c	
	Fonds de secours à la disposition de l'administration	374,749 46	6,980,810f 05c
	Service des accouchements chez les sages-femmes de la ville		576,497 00
	Fondations à la disposition des bureaux de bienfaisance	547,277f 06c	8,326,957 53
	Fondations à la disposition de divers services	222,373 43	769,650 49
Dépenses des enfants assistés autres que celles qui figurent au budget départemental			484,375 28
Dépenses aux immeubles (acquisitions, constructions, réparations, droits de mutation, dépenses diverses			5,450,985 34
Total des dépenses de l'administration générale de l'assistance publique de Paris constatées au compte de 1885			40,363,540 89

A déduire :

le montant de l'abonnement de communes de la Seine avec l'Assistance publique, pour le placement de leurs malades dans les hôpitaux de Paris,	61,907 00	
le contingent du département de la Seine dans les dépenses du traitement des malades de la banlieue	200,000 00	
les remboursements faits par le département de la Seine pour frais d'entretien d'aliénés à la Salpêtrière et à Bicêtre	909,830 60	
les remboursements faits par le département de la Seine pour frais de traitement d'enfants assistés,	37,995 12	
les subventions spéciales du département de la Seine : 1° pour école d'infirmiers et d'infirmiers et d'infirmières, écoles d'idiots, etc., à Bicêtre et à la Salpêtrière	7,000 00	12,367 00
2° pour remboursement de primes aux mères de sujets vaccinifères	5,367 00	
	1,222,099 72	1,222,099 72

Reste à la charge de l'administration générale de l'assistance publique...		39,141,441f 17c
La ville de Paris est intervenue dans cette dépense par des subventions montant ensemble à 20,121,780 francs, savoir :		
pour le service général.....	18,181,880f 00c	
pour distribution de secours à l'occasion de la fête nationale.....	100,000 00	
pour les écoles municipales d'infirmiers et d'infirmières de Bicêtre, de la Salpêtrière et de la Pitié,	28,100 00	
en faveur des bibliothèques des hospices.....	11,800 00	
pour amélioration des établissements hospitaliers,	1,800,000 00	

Les ressources propres de l'Assistance publique ont donc fait face aux dépenses jusqu'à concurrence de (39,141,441 fr. 17. — 20,121,780 fr. 17 = 19,019,661 fr. 17.

Contingent communal aux services départementaux d'assistance.

Aliénés.....	2,139,377f 00c	
Enfants assistés.....	825,147 75	
Enfants moralement abandonnés.....	265,552 55	
	3,230,078 16	3,230,078 16

Dépenses diverses d'assistance figurant au compte de la ville de Paris en 1885 (1).

Encouragements et secours à vingt établissements charitables dont le détail suit :

Asile de jeunes garçons infirmes et pauvres.....	1,500 00	
Asile de la Providence.....	3,500 00	
Caisse des loyers pour les vieillards du XVIe arrondissement.....	500 00	
Hôpital français de Londres.....	1,500 00	
Œuvre de l'hospitalité du travail pour les femmes,	1,000 00	
Œuvre des jeunes convalescentes pour les jeunes filles sortant des hôpitaux de Paris.....	1,500 00	
Œuvre des libérées de Saint-Lazare.....	1,000 00	
Œuvre des loyers du XVIIe arrondissement..... { 2,300 / 2,500 }....	4,800 00	
Orphelinat général de la bijouterie.....	500 00	
Société centrale d'éducation et d'assistance pour les sourds-muets en France.....	700 00	
Société d'apprentissage de jeunes orphelins.....	1,500 00	
Société de patronage pour les aliénés indigents sortis convalescents des asiles du département de la Seine.....	500 00	
Société de patronage pour les jeunes détenus et les jeunes libérés du département de la Seine...	3,000 00	
A reporter.....	21,500 00	42,371,519 33

(1) Les dépenses diverses qui figurent au compte de la ville de Paris et ne figurent pas ici sont énumérées plus haut parmi les subventions de la ville à l'assistance publique.

Report	21,500f 00c	42,371,519f 33c
Société générale pour le patronage des libérés	500 00	
Société laïque d'appui fraternel du XIXe arrondissement	1,500 00	
Société philanthropique	6,000 00	
Société philanthropique du prêt gratuit	500 00	
Société pour la propagation de l'allaitement maternel	4,000 00	
Société protectrice de l'enfance	1,000 00	
Vestiaire de la rue Laugier	1,500 00	
Encouragements et secours pour la création ou l'amélioration de crèches	50,000 00	
Subvention à l'asile d'aliénés de Sainte-Anne pour le service des bains médicamenteux externes de cet établissement	25,000 00	
Secours aux indigents sans logement par suite d'expulsion ou de congés amiables	44,339 74	
Allocation d'un secours aux victimes de l'explosion de la distillerie Joanne, quai de la Tournelle	500 00	
	156,339 74	156,339 74

Part de la population parisienne dans les dépenses d'assistance payées par l'état ou restées à la charge du département de la Seine.

Pour connaître exactement le montant des sacrifices que fait la population parisienne en faveur de l'Assistance publique, il convient de compter, outre les contingents communaux aux dépenses départementales d'assistance, la part que prend cette population dans les dépenses payées par l'État et dans celles restées à la charge du département de la Seine.

Les dépenses payées par l'État ont été de 7,511,955 fr. 88. La part contributive de la ville de Paris dans les dépenses de l'État a été, en 1885, de 14 pour cent; sa part de 7,511,955 fr. 88 a donc été de 1,051,673f 82c

Les dépenses d'assistance restées à la charge du département de la Seine ont été en 1885 de 7,818,800 fr. 11. Le produit des centimes additionnels perçus par la ville de Paris au profit du département de la Seine représente 92 pour 100 du produit total des centimes départementaux. La part de la population parisienne dans les 7,818,880 fr. 11 a donc été de 7,193,296 00

Ensemble	8,244,969 82	8,244,969 82
Le Total général des dépenses faites à Paris, en 1885, pour l'Assistance publique a donc été de		50,772,828 89

Ce total est énorme et devrait cependant être augmenté encore si l'on y voulait comprendre les dépenses faites par les services de la préfecture de police pour *Secours publics, transports des contagieux aux hôpitaux, Service médical de nuit,* dont nous aurons à parler plus loin.

XVI.

Administration générale de l'Assistance publique de Paris.

L'administration générale de l'Assistance publique de Paris tient une place à part dans les services et œuvres d'assistance de notre pays.

Son importance, au point de vue du budget dont elle dispose et du nombre des individus qu'elle assiste, ne suffirait pas à lui faire cette place au premier rang, si elle ne se distinguait aussi par la recherche incessante du progrès, par la valeur du personnel.

Le corps médical des hôpitaux de Paris, considéré dans son ensemble, n'a pas d'égal en Europe, ce qui tient au mode de son recrutement par le concours qui, dès les années d'études pour l'externat puis pour l'internat, établit un classement d'où l'arbitraire est exclu.

L'exposition de cette grande administration faisait partie de celle de la ville de Paris et l'on peut dire qu'elle s'y trouvait déplorablement à l'étroit. Les organisateurs, qu'il faut citer ici, c'est-à-dire avec M. le Dr Peyron, directeur de l'administration; M. Derouin, secrétaire général; d'Echerac, inspecteur; Vaillant, chef de division; Ribeyrolles, chef de bureau; Grandjacquet et Rochet, architectes, avaient pourtant tiré le meilleur parti de l'espace qui leur était accordé et ils avaient groupé là des documents précieux, les modèles intéressants, que leur entassement ne permettait pas d'étudier très aisément.

Les laboratoires des chefs de service avaient aussi leur exposition dans cet espace resserré.

Les progrès réalisés par l'administration de l'Assistance publique de Paris depuis l'Exposition de 1878 sont considérables. Le personnel secondaire des infirmiers et infirmières se recrute dans les écoles spéciales; le mobilier et l'outillage se perfectionnent en vue d'assurer l'aseptie et de faciliter l'antiseptie; des modifications importantes ont été faites dans les hôpitaux anciens; des hôpitaux nouveaux se sont élevés dans des conditions meilleures d'hygiène.

Nous parlerons des principales améliorations en passant en revue les établissements hospitaliers de l'Assistance publique de Paris.

Rappelons d'abord que la loi du 10 janvier 1849 confia la direction des services hospitaliers de la ville de Paris, en même temps que la tutelle des enfants assistés du département de la Seine à un directeur responsable, sous la surveillance d'un conseil qui, d'ailleurs, est appelé seulement à émettre des avis.

Le législateur de 1849 a estimé que l'immense rouage administratif que constitue l'Assistance publique de Paris devait, par dérogation aux lois générales qui régissent, en France, la bienfaisance publique, être confié non à une assemblée collective, mais à un seul fonctionnaire responsable.

Le Directeur de l'Assistance publique de Paris est nommé par le Ministre de l'intérieur; il est placé sous l'autorité du Préfet et du Ministre de l'intérieur; cependant, lorsqu'il a pris l'avis du Conseil de surveillance, il a un véritable pouvoir de direction pour tous actes de pure administration non contraires aux lois et règlements d'administration publique.

Les actes autres que ceux de pure administration sont soumis aux autorisations soit du Préfet, soit du Chef de l'État, après avis du Conseil de surveillance et du Conseil municipal.

Le Conseil municipal est appelé légalement à s'occuper des grandes questions qui concernent l'Assistance publique; nous ajouterons que c'est moins en vertu des dispositions législatives, qu'à raison de l'importance considérable des subventions données par la ville de Paris à l'Assistance publique, qu'il s'intéresse légitimement à toutes les affaires de cette Administration. En effet, les ressources propres de l'Assistance publique étant insuffisantes pour faire face à ses besoins, c'est le Conseil municipal qui vote annuellement la subvention destinée à assurer le fonctionnement des services hospitaliers et des secours. Cette subvention est approximativement égale au montant des ressources propres de l'Administration.

Le Conseil de surveillance de l'Assistance publique est composé ainsi qu'il suit :

Le Préfet de la Seine, président de droit;

Le Préfet de police, membre de droit;

Deux membres du Conseil municipal;

Deux maires ou adjoints;

Deux administrateurs des bureaux de bienfaisance;

Un Conseiller d'État ou Maître des requêtes;

Un membre de la Cour de cassation;

Un médecin des hôpitaux et hospices en exercice;

Un chirurgien des hôpitaux et hospices en exercice;

Un professeur de la Faculté de médecine;

Un membre de la Chambre de commerce;

Un membre d'un des Conseils de prud'hommes;

Cinq membres pris en dehors de toute catégorie.

Les services hospitaliers et de secours confiés à l'administration de l'Assistance publique ont un caractère purement communal; l'hôpital, à Paris, comme dans toute la France, ne reçoit que l'indigent, ou ayant son domicile de secours dans la commune, ou tombé malade sur le territoire de la commune; l'hospice, de même que le secours à domicile, ne sont destinés qu'aux indigents ayant le domicile de secours à Paris.

Toutefois, le service des Enfants Assistés, dont est chargé le Directeur de l'Assistance publique, a un caractère départemental; c'est le Conseil général qui règle les actes concernant le Service des Enfants Assistés; c'est le Département qui supporte la majeure partie des dépenses du service. En cette matière, le Directeur de l'Assistance publique, bien qu'investi directement par la loi de la tutelle des Enfants Assistés, ne gère le service que sous l'autorité immédiate du Préfet et du Conseil général.

La population secourue annuellement par l'administration générale de l'Assistance publique à Paris peut être évaluée à 406,213 personnes, savoir :

Malades traités dans les hôpitaux (11,739 lits)	137,900
Infirmes ou Vieillards entretenus dans les Hospices, Maisons de retraite et Fondations (10,444 lits)	12,441
Enfants placés en dépôt (604 lits)	8,000
Aliénés dans les quartiers de Bicêtre et de la Salpêtrière (1,576 lits)	2,200
Enfants Assistés à l'Hospice dépositaire (146 lits)	4,500
Enfants Assistés existant à la campagne	30,000
Enfants moralement abandonnés	3,600
Enfants secourus	9,000
Indigents secourus à domicile	92,248
Malades traités à domicile	87,300
Accouchées à domicile	11,400
Accouchées chez les sages-femmes de la ville	7,624
TOTAL	406,213

D'après le recensement officiel de 1886, la population de la ville de Paris est de 2,344,500 habitants.

Il faut observer que ce chiffre de 406,213 personnes est supérieur au chiffre réel des individus secourus. Car une même personne peut être comptée dans ce nombre à des titres divers. En effet, au cours de la même année, elle peut obtenir un ou plusieurs secours du bureau de bienfaisance, avoir été, comme malade, traitée à domicile et à l'hôpital, enfin, avoir ensuite obtenu son admission dans un hospice.

Les dépenses effectives de l'Assistance publique de Paris sont d'environ 40 millions. Elles ont été, en 1888, de 37,855,000 francs.

L'assistance publique de Paris dispose de 11,001 lits d'hôpitaux et de 12,370 lits d'hospices, soit un total de 23,371 lits, Parmi les hôpitaux généraux, l'Hôtel-Dieu a 543 lits; la Pitié, 700; la Charité, 480; Saint-Antoine, 687; Necker, 430; Cochin: 343; Beaujon, 415; Lariboisière, 676; Tenon, 805; Laennec, 668; Bichat, 181, l'Hôpital temporaire d'Aubervilliers, 184; Andral, 100, et Broussais, 270. Les hôpitaux spéciaux comprennent : Saint-Louis, 855 lits; le Midi, 327; Lourcine, 225; la Maison et l'École d'accouchements, 234; la Clinique d'accouchements, 140; la Maison de santé, 344; Trousseau, 464; les Enfants-Malades, 593; Forges, 222; la Roche-Guyon, 100; et Berck-sur-Mer, 710.

Les hospices, maisons de retraite et fondations contiennent : Bicêtre, 2,680 lits; la Salpétrière, 3,864 lits; l'hospice d'Ivry, 2,040; l'hospice des Enfants-Assistés, 750 lits ou berceaux; la maison de retraite des Ménages, 1,391 lits; l'hospice La Rochefoucauld, 221; Sainte-Périne, 226; l'hospice Saint-Michel, à Saint-Mandé, 20; l'hospice Lenoir-Jousserand, également à Saint-Mandé, 132; la maison de la Reconnaissance, 314; l'hospice Devillas, 65; Chardon-Lagache, 150; l'orphelinat Riboutté-Vitallis, à Forges, 40; la maison Galignani, 100; la maison Rossini, 50, et l'asile Lambrecht, à Courbevoie, comprenant 40 lits.

Les hôpitaux de Paris comprennent 330 lits pour le service des accouchements, et l'on compte 88 sages-femmes agréées auprès des hôpitaux, possédant ensemble 268 lits. En 1888, 8,029 accouchements ont été pratiqués à l'hôpital et 7,382 chez les sages-femmes.

Le corps médical des hôpitaux et hospices de Paris comprend 88 médecins et 40 chirurgiens, plus 9 médecins du service des aliénés et 9 accoucheurs. Sous leurs ordres sont 212 internes, 8 dentistes et 22 pharmaciens, secondés par 133 élèves. En outre, les écoles d'infirmiers et d'infirmières de Bicêtre, de la Salpétrière et de la Pitié ont décerné, en 1888, 248 diplômes gagnés dans les cours professionnels de ces écoles.

Enfin, on compte 35 laboratoires annexés aux services hospitaliers, 16 laboratoires réservés aux pharmaciens, et, en outre, 13 laboratoires relevant des cliniques de la Faculté, mais entretenus par l'Assistance publique.

Disons un mot des divers établissements hospitaliers en n'insistant que sur les améliorations qui y ont été introduites depuis 1878, ou sur ceux qui y ont été créés depuis cette époque, c'est-à-dire, en somme, des progrès de l'assistance hospitalière parisienne que l'Exposition de 1889 permettait de constater.

Et d'abord parlons des *Hôpitaux*. Ceux-ci se divisent naturellement en hôpitaux généraux, hôpitaux spéciaux, hôpitaux d'enfants; ils sont tous situés à Paris même, sauf trois établissements destinés aux enfants (Berck, Forges, la Roche-Guyon).

HÔTEL-DIEU.

L'Hôtel-Dieu, situé 1, rue du Parvis-Notre-Dame, possède 543 lits, savoir : médecine, 346 lits; chirurgie, 181; accouchement, 6; crèche, 10; il y a, en outre, 16 berceaux.

La dépense annuelle s'élève à 728,550 francs et le prix de journée à 2 fr. 99. L'établissement actuel qui a été achevé de construire en 1878 a coûté la somme énorme de 36 millions de francs. Ce n'est pas ici le lieu de rappeler les critiques nombreuses et très justifiées qui ont été faites de cet hôpital. Il y a été fait quelques améliorations heureuses; les internes en médecine y ont une belle bibliothèque ouverte depuis sept ans. La préfecture de police a placé à l'Hôtel-Dieu deux de ses voitures pour le transport des malades contagieux.

HÔPITAL DE LA PITIÉ.

L'hôpital de la Pitié, 1, rue de Lacépède, a 700 lits (médecine, 515; chirurgie, 157; accouchement, 18) et 16 berceaux. La dépense annuelle de cet hôpital est de 779,200 francs; le prix de revient de la journée est de 2 fr. 90. L'hôpital de la Pitié est le siège d'une des trois écoles municipales d'infirmières.

HÔPITAL DE LA CHARITÉ.

L'hôpital de la Charité contient 480 lits et 36 berceaux. Les lits se divisent suivant les services, selon les chiffres suivants : médecine, 323 lits; chirurgie, 121; accouchement, 18; crèche, 18. La dépense annuelle de cet hôpital est de 625,250 francs; le prix de journée de 3 fr. 08.

HÔPITAL SAINT-ANTOINE.

L'hôpital Saint-Antoine a 687 lits, savoir : médecine, 509; chirurgie, 152; accouchement, 6; nourrices, 20. Il a aussi 26 berceaux. La dépense annuelle y est de 835,400 francs, et le prix de journée de 3 fr. 14. On peut signaler, parmi les modifications les plus récentes, l'installation d'un pavillon, puis de deux salles d'opérations, dans lesquelles ont été réalisés tous les emménagements propres à faciliter l'emploi de la méthode antiseptique, Les murs, à leur partie inférieure, sont recouverts de glaces de Saint-Gobain encadrées dans des fontes émaillées.

Sur une partie de terrain dépendant de l'hôpital Saint-Antoine, on a construit un pavillon portant le nom de son fondateur, M. Moïana, et contenant 20 lits.

HÔPITAL NECKER.

L'hôpital Necker a 430 lits : médecine, 236; chirurgie, 170; crèche, 24. Il possède aussi 24 berceaux. La dépense annuelle s'élève à 484,950 francs et le prix de journée à 2 fr. 93.

On peut signaler, parmi les améliorations de ces dernières années, les laboratoires récemment construits pour les chefs de service et la crèche qui est toute récente et dont la disposition est des plus heureuses.

HÔPITAL COCHIN.

L'hôpital Cochin possède 343 lits, savoir : médecine, 180; chirurgie, 110; accouchement, 50; crèche, 3. Il y existe aussi 43 berceaux. La dépense annuelle est de 420,550 francs, et le prix de journée de 3 fr. 26.

Au service de M. le Dr Dujardin-Beaumetz, sont attachés deux laboratoires, l'un de bactériologie, l'autre de thérapeutique. Le laboratoire de M. le Dr Dujardin-Beaumetz, exposait dans le pavillon de la ville de Paris les appareils imaginés par lui ou ses collaborateurs (balance enregistrant le poids des malades, thermomètre clinique enregistreur, appareils inhalateurs spéciaux, pompes, électrodes, générateurs d'acide sulfureux, etc.); les produits trouvés ou étudiés au laboratoire; les thèses et livres sortis de ce centre d'instruction pratique depuis 1884. L'œuvre de M. Dujardin-Beaumetz et de ses collaborateurs, MM. Bardet, Dubief, Stackler, ne compte pas moins de 85 numéros parmi lesquels se trouvent des ouvrages très importants.

HÔPITAL BEAUJON.

L'hôpital Beaujon contient 415 lits et 22 berceaux. Parmi les 415 lits on compte : 211 lits de médecine, 182 de chirurgie, 22 d'accouchement. La dépense annuelle de cet hôpital est de 543,450 francs; le prix de journée est de 3 fr. 27.

Cet hôpital a été doté récemment d'un pavillon destiné aux opérations ordinaires avec un amphithéâtre, et d'un autre pavillon complètement isolé et spécialement affecté à l'ovariotomie.

HÔPITAL LARIBOISIÈRE.

L'hôpital Lariboisière a 676 lits, savoir : médecine, 394; chirurgie, 224; accouchement, 50; crèche, 8. Il a, de plus, 65 berceaux. La dépense annuelle s'élève à 914,060 fr. et le prix de journée à 2 fr. 78.

Cet hôpital possède cinq laboratoires d'histologie. En 1888 on y a inauguré un pavillon affecté aux grandes opérations.

Un important service d'accouchement a été récemment réorganisé dans cet hôpital dans de bonnes conditions d'hygiène.

Dès 1880 le Dr Siredey avait fait décider l'installation, dans une des cours, d'un pavillon d'isolement des femmes en couches, dont l'exécution fut confiée à M. Tollet. La surface bâtie de ce pavillon est de 258 mètres. C'est dans cet espace restreint que M. Tollet a pu élever un bâtiment à rez-de-chaussée, composé de 8 pièces, en y comprenant la chambre de la surveillante, en forme de T. Ces pièces sont précédées d'un autre petit corps de bâtiment où se trouvent un parloir, la pharmacie, la tisanerie, la salle de bains et les water-closets. Six des pièces sont isolées; la chambre de la surveillante communique avec la septième qui contient un lit. Ces pièces ont la disposition à angle dièdre curviligne, que nous avons déjà décrite pour toutes les constructions de M. Tollet. Le dallage, en ciment de Portland sur béton hydraulique, est élevé de 50 centimètres au-dessus du niveau de la cour. Les murailles sont en briques, revêtues à l'intérieur d'un enduit fin et de trois couches de peinture à l'huile : deux portes-

croisées ont été ménagées pour faciliter les grands lavages. Une marquise vitrée, éloignée du mur, court le long du toit. Le mobilier est en fer, les matelas en crin.

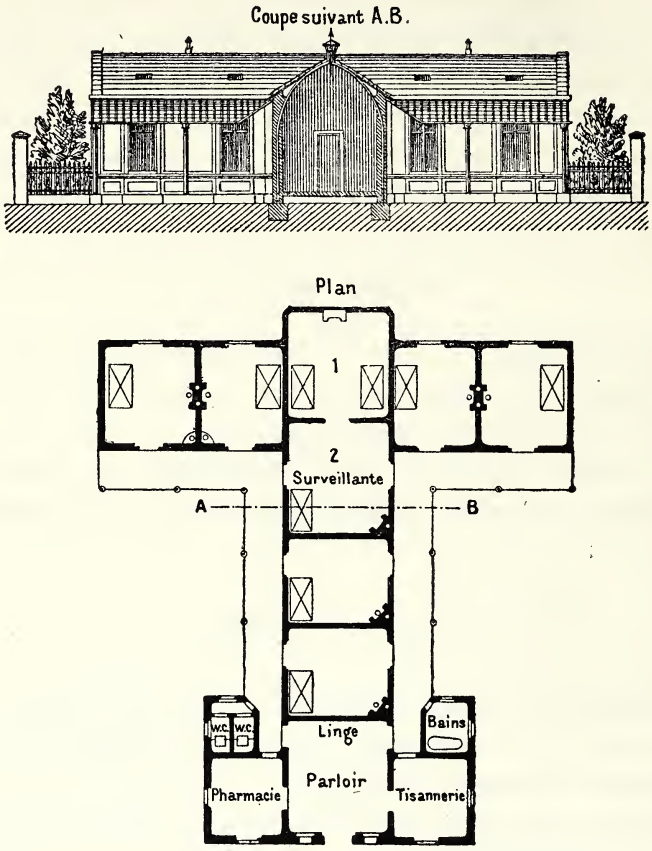


Fig. 34. — Pavillon d'isolement des femmes en couches à l'hôpital Lariboisière à Paris, construit par M. E. Tollet.

HÔPITAL TENON.

L'hôpital Tenon contient 805 lits, savoir : médecine, 528; chirurgie, 163; accouchement, 16; crèche, 26; chirurgie infantile, 72; en plus il y a 54 berceaux.

La dépense annuelle est de 989,300 francs et le prix de journée de 3 fr. 14.

Cet hôpital a été ouvert en 1878. Il est situé sur le coteau de Ménilmontant et dessert un quartier populeux et pauvre. Il comprend un bâtiment avec deux avant-corps, occupé par l'Administration, et quatre pavillons pour les malades. Ces pavillons sont séparés par de vastes cours et préaux, et reliés entre eux par des galeries couvertes. Derrière, deux autres pavillons complètement isolés, l'un pour les femmes en couches, l'autre, primitivement destiné aux varioleux et récemment affecté à un service de chirurgie infantile.

Le 14 février 1879, un arrêté préfectoral donna à l'hôpital Ménilmontant le nom d'hôpital Tenon en souvenir de l'auteur des mémoires à l'Académie des sciences, qui avait indiqué le coteau de Ménilmontant comme le plus propre à recevoir un établissement hospitalier, et dont l'Administration avait mis les idées en pratique pour la construction du nouvel hôpital.

Chaque bâtiment a quatre étages desservis par des ascenceurs; à chacun des étages se trouvent deux salles de 22 lits, séparées par un salon de réunion et les dépendances de chaque service (lavabos, office, etc.).

Chaque chef de service possède un laboratoire à proximité d'une de ses salles.

Chaque service de chirurgie est pourvu d'une salle spéciale pour les opérations.

Toutes les salles, la cuisine, les bains, sont chauffés par la vapeur; les salles sont éclairées au gaz.

Le service du matériel et des vivres se fait à l'aide des ascenseurs, qui sont reliés entre eux et avec la cuisine par un chemin de fer souterrain.

HÔPITAL LAENNEC.

L'hôpital Laennec contient 608 lits dont 498 de médecine, 90 de chirurgie et 20 à la crèche. Il a aussi 20 berceaux. La dépense annuelle est de 671,650 francs, et le prix de la journée de 2 fr. 97.

Il a été installé dans cet hôpital un pavillon pour les grandes opérations.

HÔPITAL BICHAT.

L'hôpital Bichat a 181 lits, dont 119 de médecine et 62 de chirurgie. La dépense nécessitée pour son entretien annuel est de 276,700 francs et le prix de la journée de 3 fr. 84.

Cet hôpital a été construit de 1879 à 1882 sur le bastion n° 39 dont on utilisa le poste-caserne.

La superficie disponible était de 7,770 mètres; l'hôpital se compose du bâtiment du poste-caserne remanié pour l'administration et des pavillons du système Tollet.

Chaque pavillon se compose d'une salle collective contenant 30 lits; de chambres pour malades séparés, d'un réfectoire servant en même temps de salle de réunion, de water-closets, d'une salle de bains, ce qui permettra, dans certains cas, d'administrer des bains sans être obligé de conduire le malade aux bains généraux, d'une tisannerie ou office; d'un réduit pour le linge sale, de lavabos.

La salle collective a une largeur de 8 mètres et une longueur de 36 mètres, soit une surface de 11 mètres par lit.

Elle est de forme ogivale, qui favorise le mieux la ventilation naturelle et les lavages et qui fournit le maximum d'air clos, pour le minimum de surface enveloppante ou d'absorption.

La section transversale a 52 mètres carrés, et la ration individuelle d'air s'élève à 60 mètres cubes.

Il y a par lit une croisée et une surface d'éclairement de 3 mètres, dans deux des pavillons; dans les deux autres, cette surface est moindre, parce qu'on dispose deux lits par trumeau.

L'espacement moyen des lits est de 1 m. 80 dans deux pavillons et 1 m. 30 dans les autres, mesuré longitudinalement, et de 3 mètres mesuré transversalement, en réservant un espace de 0 m. 25 entre les murs et les chevets.

Si l'on compare ces dimensions avec celles qui sont données dans les hôpitaux français et étrangers les plus largement dotés et les plus récents, on voit que bien peu atteignent aux chiffres des espaces cubiques offerts ici aux malades.

Les services accessoires ont été placés latéralement afin de dégager complètement le pignon postérieur, dans lequel est encastrée une large glace transparente qui permet aux malades de jouir de la vue des massifs de fleurs et de verdure placés en face sur les talus élevés.

La tisanerie ou office, les bains et les water-closets ont été groupés dans un même appentis latéral et séparé du bâtiment principal par un large corridor, ouvert à ses deux extrémités. Le tuyau de fumée de la tisannerie passe dans le tuyau de ventilation des water-closets et active le tirage. Les lavabos, au nombre de quatre ou cinq par salle, sont placés à l'extrémité de la salle voisine des petits services dont nous venons de parler.

Les salles individuelles réservées et placées à l'autre extrémité de la salle collective sont disposées en coupe, de façon à dégager entièrement la rosace du 2e pignon, afin de favoriser la ventilation naturelle longitudinale.

L'aire des salles est élevée de 1 m. 80 au-dessus du sol naturel sur un plancher en fer et béton et supporté lui-même par des pilastres en meulière.

Des terrasses de 2 m. 60 de large, munies de balcons situés au niveau des salles, le long des faces latérales, permettraient d'y placer les malades sous des toiles pendant la belle saison, de faire reposer les salles pendant une partie du jour et d'y pratiquer des chasses d'air. Le dessous de ces terrasses forme préau couvert.

Les pavillons des malades sont distants entre eux de 15 mètres; les intervalles sont semés de pelouses plantées d'arbustes. Les chemins et allées sont sablés.

L'aire des galeries de communication est au niveau de celle des salles, de sorte que le service se fait sur un même plan horizontal, sauf la différence de 1 m. 50 qui existe avec le niveau du rez-de-chaussée du bâtiment actuel affecté aux services généraux.

Les galeries de communication ont une largeur de 3 mètres. Les vides des croisées sont égaux aux pleins des trumeaux. Pour ne pas obstruer la circulation dans la galerie, les croisées s'ouvrent à soufflet.

HÔPITAL ANDRAL.

L'hôpital Andral contient 100 lits de médecine; la dépense annuelle y est de 134,100 francs, le prix de la journée de 3 fr. 72. Il a été installé en 1880 dans un ancien bâtiment devenu vacant par la suppression de la direction des nourrices.

HÔPITAL BROUSSAIS.

L'hôpital Broussais contient 260 lits, savoir : médecine, 210; chirurgie, 60. Cet hôpital a été construit en 1883 sur un terrain que l'Administration possédait, sentier des Mariniers, aujourd'hui rue Didot prolongée.

L'hôpital Broussais, construit légèrement en briques et bois, a été bâti en six semaines, en vue de constituer un hôpital d'attente pour les épidémies. Les salles sont élevées sur des poteaux et l'air circule librement dans tous les pavillons.

Il n'y a qu'un étage, et les salles, très éloignées les unes des autres, répartissent la population sur un espace de plus de quatre hectares et demi.

Cet établissement réalise un type de constructions hospitalières à bon marché.

Les dégagements sont vastes; il y a partout abondance d'air, de lumière et d'eau. Les dépendances des salles affectées aux cabinets des médecins, à la salle d'opérations, aux laboratoires, sont organisées dans des conditions simples et économiques et donnent cependant satisfaction à tous les besoins.

C'est la revanche de l'hygiène et du bon sens sur la fantaisie ruineuse et déplorable de l'Hôtel-Dieu.

HÔPITAL SAINT-LOUIS.

L'hôpital Saint-Louis est affecté au traitement des maladies de la peau. Il contient 855 lits et 28 berceaux. La dépense annuelle est de 1,068,040 francs, et le prix de journée de 3 fr. 66.

Cet établissement possède un service de traitement externe très important. Des consultations gratuites, au nombre des 90,000 par an en moyenne, y sont données tous les jours de la semaine, sauf le dimanche; on fournit gratis aux malades qui viennent à la consultation les médicaments, ainsi que les bains, fumigations et douches prescrites; le nombre des bains ainsi délivrés varie de 100,000 à 122,000 par année.

L'administration de l'Assistance publique a créé, il y a quelques années, un service nouveau, l'école des teigneux, qui répond à un besoin, digne d'intérêt, de la population parisienne.

Il était depuis longtemps constaté que des familles d'ouvriers, ne voulant point se séparer de leur enfant, atteint plus ou moins gravement de la teigne, pendant les mois ou, tout au moins, pendant les semaines nécessaires pour la guérison de cette affection,

s'abstenaient de le faire admettre à l'hôpital. Le père et la mère du jeune malade se livraient dans la journée à leurs travaux ordinaires, et, pendant ce temps, l'enfant ou bien vagabondait avec ses petits camarades du voisinage, ou bien même continuait à fréquenter les écoles, tant que l'instituteur ne découvrait pas le mal dont était atteint son élève. De là, une source de contagion que l'heureuse intervention de l'Assistance publique a fait disparaître.

Les enfants teigneux sont reçus à Saint-Louis comme *externes,* admis le matin, à 6 heures et demie, ils rentrent dans leur famille le soir à 7 heures, après avoir reçu à l'hôpital, en même temps qu'un traitement efficace, l'instruction primaire que sont chargées de leur donner trois institutrices.

L'école des teigneux comptait, en 1888, 110 élèves de 4 à 14 ans (un tiers de filles et deux tiers de garçons).

L'Assistance publique donne, à Saint-Louis, depuis le 2 juin 1888, l'hospitalité à une œuvre intéressante, l'œuvre des ambulances urbaines, qui a pour objet de transporter rapidement, soit dans les hôpitaux, soit à domicile les personnes victimes d'accidents, d'épidémies, de maladies subites, de tentatives de meurtre ou suicide, survenant sur la voie publique. Les voitures sont remisées à l'hôpital Saint-Louis, en communication avec trente postes télégraphiques avertisseurs, installés dans les pharmacies de la ville et les postes de police; les élèves externes de Saint-Louis accompagnent chaque fois ces voitures, et assurent ainsi aux blessés des soins immédiats et éclairés.

HÔPITAL DU MIDI.

L'hôpital du Midi a 327 lits dont 213 de médecine et 114 de chirurgie. La dépense annuelle est de 281,200 francs et le prix de la journée de 3 fr. 12. On y soigne les hommes vénériens.

HÔPITAL DE LOURCINE.

L'hôpital de Lourcine, réservé au traitement des femmes atteintes de maladies vénériennes, contient 255 lits et 18 berceaux. Les 225 lits comprennent 156 lits pour la médecine, 51 pour la chirurgie, 18 pour les accouchements.

La dépense annuelle s'élève à 276,640 francs, et le prix de la journée à 3 fr. 95. Sur les terrains attenant à Lourcine on a construit, il y a quelques années, des baraquements complètement indépendants de l'hôpital des vénériennes et qui contiennent 40 lits de médecine et 20 de gynécologie; ce service porte le nom d'hôpital temporaire Pascal. Il y a été disposé une belle salle d'opération.

MATERNITÉ.

La Maternité, qui s'appelle aussi *Maison et École d'accouchement,* contient 147 lits (médecine, 33; chirurgie, 16; accouchement, 98; berceaux, 87; lits d'élèves, 94;

infirmerie des élèves, 10). La dépense annuelle est de 409,100 francs; le prix de journée de 3 fr. 44.

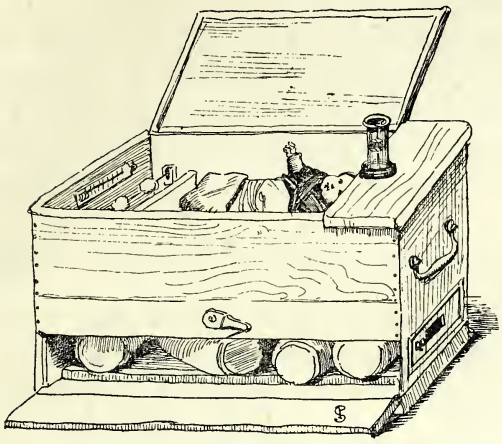


Fig. 35.

On a créé récemment à la Maternité une clinique d'accouchement.

Les services de cette clinique comprennent 64 lits; ils sont séparés du reste de l'hôpital; ils sont installés dans un pavillon portant le nom de *Tarnier* et dans une série de bâtiments annexes qu'on vient d'édifier.

L'Assistance publique de Paris exposait les divers modèles de couveuses pour enfants, usités dans les hôpitaux de Paris, mais qui ont commencé d'être en usage à la Maternité en 1878. C'est à cette époque que la première de ces couveuses fut en effet construite sur les indications de M. Tarnier. Il en existe aujourd'hui plusieurs modèles qui portent le nom de leurs inventeurs.

Nous n'avons pas à rappeler les services, aujourd'hui bien connus, qui ont été rendus par les couveuses pour la conservation des enfants chétifs ou venus au monde avant terme.

CLINIQUE D'ACCOUCHEMENT.

La clinique d'accouchement de la rue d'Assas contient 84 lits et 56 berceaux. La dépense annuelle est de 166,500 francs; le prix de la journée s'élève à 4 fr. 62.

La nouvelle clinique d'accouchement est située entre la rue d'Assas et l'avenue de l'Observatoire; elle occupe une superfice de 3,000 mètres, sur un terrain ayant la forme d'un triangle allongé. Le jardin qui en limite deux ailes ne pouvait être que très petit; ce défaut est compensé en partie par le voisinage de l'avenue de l'Observatoire.

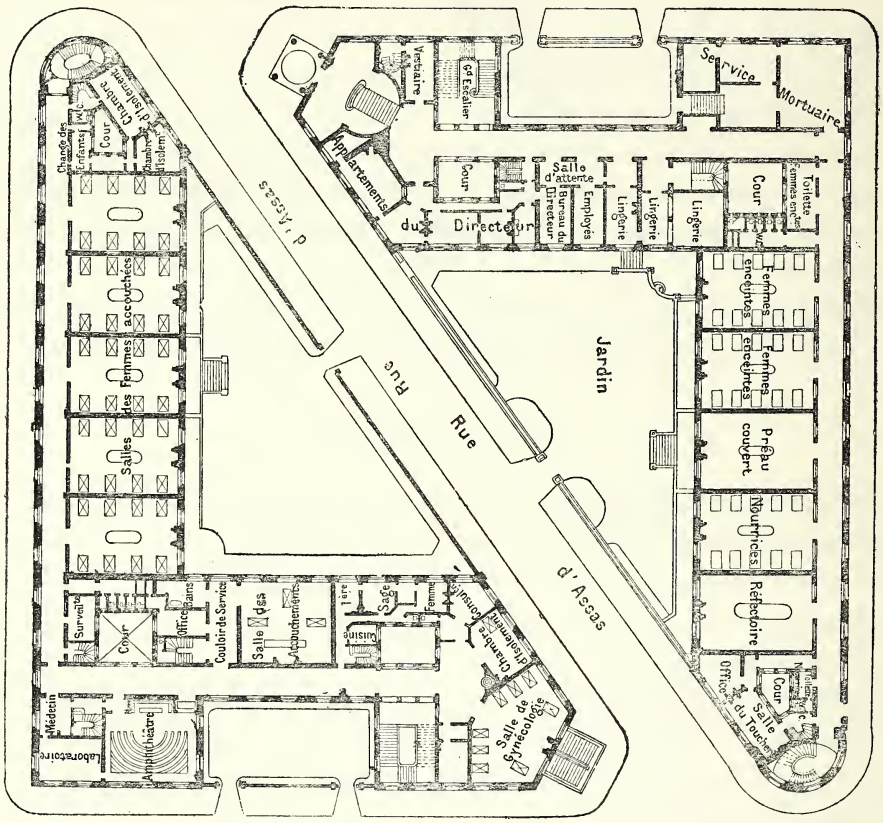
L'édifice, qui se compose de deux corps de bâtiment se rejoignant en équerre, est divisé en rez-de-chaussée assez élevé, premier étage et sous-sol. Dans le sous-sol se trouvent tous les services de l'hôpital; au rez-de-chaussée sont placées l'administration, deux salles de 10 lits chacune pour les nourrices; au premier étage, les salles des accouchées, la salle d'accouchements, la clinique de gynécologie, l'amphithéâtre des cours, le laboratoire.

Le corps de bâtiment qui longe l'avenue de l'Observatoire est occupé par le service des nouvelles accouchées et par trois chambres à un lit; celui qui donne sur la rue des Chartreux est occupé par la clinique de gynécologie, la chambre d'accouchements et les services annexes. Une vaste galerie, sur laquelle s'ouvrent tous ces services, les sépare de l'amphithéâtre, du laboratoire et du cabinet du professeur.

IMPRIMERIE NATIONALE.

Les salles des nouvelles accouchées sont au nombre de cinq; elles ont jour, d'un côté, par deux hautes fenêtres donnant sur la rue d'Assas et, de l'autre côté, par une baie vitrée sur la galerie commune; c'est là que se trouve, au milieu de cette baie, la porte, également vitrée. Elles sont d'une hauteur de 5 m. 50, fournissant à chaque lit environ 70 mètres cubes d'air; mais chaque salle contient 8 lits, placés 4 à droite et 4 à gauche, adossés à une cloison privée de fenêtres, et les lits ne sont séparés les uns des autres que par un intervalle de 2 mètres, dans lequel se trouve le berceau. Le plafond et les parois sont revêtus de stuc, les angles sont arrondis, le sol est recouvert de mosaïques de marbre.

Trois systèmes de ventilation, pouvant fonctionner isolément ou simultanément, ont



Rez-de-chaussée. *Premier étage.*

Fig. 36. — Nouvelle clinique d'accouchements de la Faculté de médecine de Paris (M. Ginain, architecte). A droite, plan du rez-de-chaussée; à gauche, plan du premier étage.

été établis; M. Depaul les a ainsi décrits dans les *Archives de tocologie,* mai 1881 : « 1° Une cheminée, placée à l'extrémité qui donne sur la rue d'Assas, fonctionnera surtout dans la saison froide; 2° de chaque côté sont creusées, dans l'épaisseur des murs de séparation, et règnent dans toute la hauteur jusqu'au toit, des conduites séparées, véritables cheminées d'appel, qui s'ouvrent à la partie supérieure et à la partie infé-

rieure des salles et qu'on peut fermer ou ouvrir à volonté et à des degrés divers; 3° les portes des salles s'ouvrent sur la longue galerie qui communique par d'immenses fenêtres avec l'avenue de l'Observatoire. La hauteur exceptionnelle de cette galerie a permis de l'entresoler et de ménager à la partie supérieure cinq chambres à air, séparées, qui correspondent aux salles des malades; chacune de ces chambres est en communication avec la salle correspondante par deux grandes ouvertures qui en occupent le tiers supérieur environ; du côté opposé, d'autres ouvertures de même dimension s'ouvrent sur le jardin du Luxembourg. De cette disposition, il résulte que chaque infirmerie peut être mise en communication avec l'air extérieur, et qu'on obtient une large ventilation de toute la partie supérieure ventilatrice qu'on peut graduer à volonté et isolément pour chaque salle. On trouve : à l'entrée de la galerie, un cabinet pour la surveillante; à l'autre extrémité, après la dernière salle, un cabinet destiné au change des enfants; un peu plus loin, trois petites chambres.

« Dans l'autre corps de bâtiment, et assez éloignée des infirmeries, a été placée la salle d'accouchements, haute de 5 m. 50 sur 10 mètres de longueur et 9 de largeur; outre ses trois hautes fenêtres, elle est éclairée par le plafond; deux pièces y sont annexées : l'une sert de lingerie particulière, l'autre est une salle de bains; une trémie placée à l'extrémité de la galerie permet d'envoyer dans le sous-sol le linge sale à mesure qu'il se produit. »

MAISON MUNICIPALE DE SANTÉ.

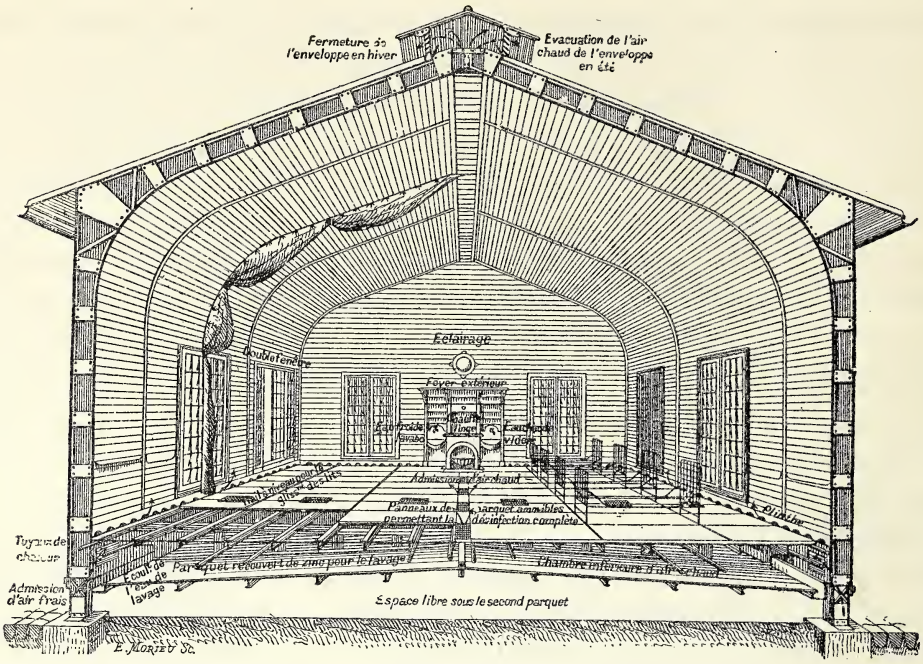
La Maison municipale de santé contient 344 lits, savoir : médecine, 207; chirurgie, 137; la dépense annuelle est de 412,760 francs. Le prix de revient de la journée, de 6 fr. 87. Cette maison ne reçoit que des malades payants. Le prix exigé d'eux varie de 6 à 12 francs par jour. Une belle salle d'opérations vient d'y être installée.

HÔPITAL TROUSSEAU.

L'hôpital Trousseau, destiné aux enfants, contient 463 lits (médecine, 367; chirurgie, 96). La dépense annuelle est de 406,510 francs et le prix de journée de 2 fr. 80. Des services d'isolement sont destinés aux diphtéritiques, aux teigneux, aux rubéoleux, aux scarlatineux. Le pavillon destiné à ce dernier groupe a été construit en 1889 par M. O. André, qui en avait exposé un modèle à la place des Invalides. Le type imaginé par M. O. André, est ingénieux mais un peu coûteux; il mérite en tous cas d'être décrit ici avec quelques détails d'après le *Bulletin de la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle.*

Le pavillon destiné à 24 malades (12 garçons et 12 filles) se compose de deux salles pareilles. Pour donner à chaque malade 10 mètres carrés et 50 mètres cubes d'air sur une largeur de 10 mètres, il fallait à chaque pavillon 12 mètres de long et 5 mètres de hauteur moyenne.

Les salles sont séparées par un passage commun qui se prolonge de E en W. Sur le



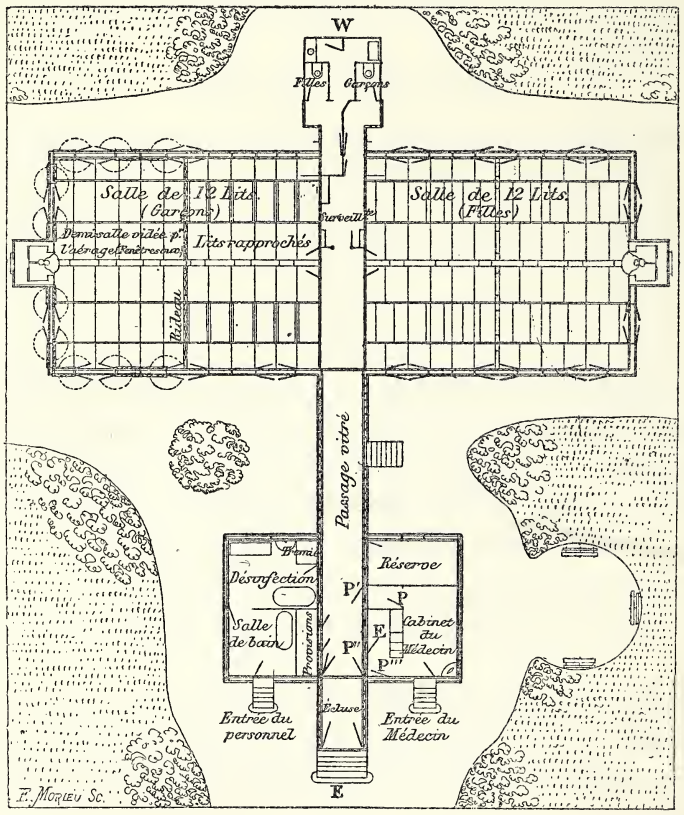


Fig. 37. — Plan d'un pavillon d'isolement à l'hôpital Trousseau et aux Enfants malades, construit par M. O. André.

trajet du passage, à distance suffisante pour ne pas intercepter la lumière, se trouve l'annexe comprenant d'un côté la chambre du médecin, de l'autre l'office, la salle de bains, etc. En E l'entrée ou écluse, en W les water-closets et le vidoir; au milieu, la chambre de la surveillante, qui voit tout. Aux extrémités des salles et en dehors, deux chambres spéciales pour les appareils de chauffage.

Mode de construction et matériaux employés. — Une ossature métallique extrêmement légère représente la partie indéfiniment durable de l'ouvrage, qui peut toujours être régénérée par les lavages, le flambage, la peinture. Elle comprend les *fondations,* le *plancher,* l'*ossature.* Les fondations consistent en une série de plateaux en fonte reposant sur du sable avec supports tubulaires, sur lesquels se monte l'armature des doubles planchers, le premier à deux pentes, le second horizontal. Sur ce plancher sont disposées des fermes en fer T très légères dont les lignes extérieures supportent les parois. Ce léger squelette, assez fort pour se tenir, prend une rigidité remarquable par l'addition des parois en bois. Parfait comme non conducteur, le bois devait être suspecté au point de vue de l'infection et écarté à cause de son jeu incessant. Un artifice de métier, très simple, a permis de tourner ces deux difficultés; il a suffi de fixer les frises par simple encastrement et à glissement sur les fers T de l'ossature.

Les parois se composent, en effet, de frises de sapin toutes interchangeables, pourvues de rainures correspondant aux fers T de l'ossature; les parquets de panneaux, assemblés par des fers T à crochets, faciles à manier pour un homme, ayant 1 m. 80 sur 90 centimètres environ, sont également interchangeables.

Ces éléments servent à habiller l'ossature de *deux parois non conductrices,* toujours renouvelables, pouvant toujours être désinfectées par immersion ou par l'étuve, pouvant toujours être resserrées.

Les parois doubles sont complétées par de doubles fenêtres. Le matelas d'air limité par les deux parois joue un rôle dominant dans cette construction.

Quand cet espace est ouvert à la base et de chaque côté du faîtage, la circulation de l'air se fait librement. Fermé haut et bas, il forme un excellent revêtement pour la mauvaise saison.

Aérage et chauffage. — Deux appareils Perkins à circulation indépendante, ainsi qu'une cheminée à feu nu, sont installés à l'extrémité de chaque salle. Des tubes en fer contenant de l'eau à 150 degrés sont placés entre les deux parquets; l'admission d'air se fait par le parquet bas, l'air chaud s'échappe dans la salle par les orifices réglables le long des parois et ceux du milieu des salles. L'air vicié s'échappe par la bande d'aérage réglable du lanterneau.

Une double circulation de tubes chauffés entre les parois permet d'envelopper la salle d'une couche d'air chaud qui supprime toute chance de refroidissement, tout en laissant l'air pénétrer par les vitrages à échelons.

Salle de rechange. — Pour compléter la ventilation normale, il est utile de pouvoir aérer à fond toutes baies ouvertes; mais cela est impossible en laissant les malades dans les salles, et une salle de rechange est trop coûteuse pour être pratique.

Voici comment la difficulté a été résolue. Un masque vitré coupe la salle en deux à mi-hauteur; un double rideau tombant du masque au parquet emprisonne l'air chaud qui s'élève des orifices ménagés dans le parquet. Ce matelas chaud isole très bien les deux parties de la salle.

D'autre part, les 12 lits ou berceaux reposent sur des plates-formes glissant sur deux paires de rails à fleur du parquet. Les 6 lits, uniformément répartis, sont espacés d'un mètre environ. En rapprochant les plates-formes, les lits peuvent être réunis dans une demi-salle. On laisse tomber le double rideau, on ouvre toutes les fenêtres et les registres d'appel d'air, en fermant les admissions d'air chaud. On peut balayer, laver, pulvériser les parois avec des liquides antiseptiques sans incommoder les malades. Puis on referme tout; on rouvre l'admission d'air chaud et, très rapidement, la température remonte; les rideaux sont rouverts et les lits glissés dans la moitié purifiée; on opère de même pour la seconde moitié, puis on remet les lits à leurs places.

Désinfection. — Les panneaux de parquet enlevés, on rince le sous-parquet à la lance; on remplace les panneaux par un jeu de parquets purifiés et les panneaux infectés passent à l'étuve ou à l'immersion mercurielle pour être remployés ultérieurement.

Les parois et la voussure peuvent être régénérées par un lavage ou une pulvérisation antiseptiques; l'intervalle des deux parois est traité par la combustion du soufre en présence de la vapeur d'eau.

Dès qu'il y a nécessité, la paroi est enlevée frise à frise, passée à l'étuve, et l'on remonte le tout dans des conditions de sécurité absolue.

Contagion interne. — Afin de lutter contre la contagion interne, on a pris toutes les précautions possibles :

1° Le personnel est absolument spécial au pavillon; il est logé dans le même clos et ne doit avoir aucune communication avec le personnel général de l'hôpital;

2° L'écluse est fermée vers l'extérieur par une clef qui est aux mains du directeur; la surveillante peut seule ouvrir la porte intérieure; les malades, les provisions, la literie, etc., sont simplement déposés dans l'écluse, et le personnel spécial vient y prendre ce qui a été apporté;

3° Les médecins, les internes, les visiteurs ont une entrée spéciale; dans la chambre du médecin, ils trouvent des sarreaux propres; ils pénètrent dans les salles sans pouvoir revenir sur leurs pas et ne peuvent ressortir qu'après avoir passé dans un lavabo, où ils laissent leurs sarreaux et trouvent tout ce qu'il faut pour se laver et se désinfecter par pulvérisation, etc., s'il y a lieu.

Cette circulation dans un sens est obtenue par une disposition spéciale des serrures et des ferme-portes.

Élimination des déjections. — Les water-closets pour les garçons, les filles, le personnel, le vidoir, la trémie pour les linges souillés, sont réunis dans une annexe en verre et en fer peinte en dedans, boisée en dehors; les tinettes ont été remplacées par le tout à l'égout. Les mesures sont prises pour pouvoir, le cas échéant, neutraliser les déjections avant de les envoyer à l'égout.

L'ouvrage complet, fondations comprises, avec le chauffage, les lits, la baignoire, la peinture ignifuge des bois, la canalisation pour l'eau, le gaz, les égouts jusqu'à pied d'œuvre, les clôtures, jardins, revient à 3,000 francs par lit.

HÔPITAL DES ENFANTS MALADES.

L'hôpital des Enfants malades contient 593 lits (489 de médecine et 104 de chirurgie); la dépense annuelle s'élève à 457,000 francs et le prix de la journée à 2 fr. 36. Il y a été construit depuis peu des pavillons d'isolement; un pavillon de *douteux* est en projet. De plus, M. le professeur Grancher y a appliqué dans son service un système d'*isolement sur place,* si l'on peut dire, et a obtenu, par l'application rigoureuse des méthodes antiseptiques, des résultats très intéressants.

Les parquets des salles sont recouverts de trois couches d'huile de lin, les fissures ayant été au préalable calfeutrées à l'aide d'un mastic spécial; les rideaux des fenêtres ont été supprimés; les lits en usage (modèle Herbet) démontables, la literie, les vêtements sont désinfectés au moyen d'une étuve à vapeur (système Geneste et Herscher); des entourages, pouvant également être passés à l'étuve, servent à isoler les enfants contagieux; des paniers en fil de fer étamé, contenant les aliments destinés à ces enfants, sont plongés, après avoir servi, avec les divers ustensiles, dans des étuves à stérilisation; dans chaque salle sont des lavabos munis de brosses à ongles, de cure-ongles et de bocaux contenant un liquide désinfectant; les vases de nuit et les crachoirs des malades sont également soumis à la désinfection. Enfin les médecins, élèves et agents du personnel secondaire ne pénètrent dans les salles qu'après avoir revêtu un vêtement de toile, qui est passé à l'étuve aussitôt après que les personnes qui l'ont porté se sont approchées d'un malade atteint d'une maladie contagieuse ou suspecte.

Il existe d'autres hôpitaux d'enfants à Forges et à la Roche-Guyon (Seine-et-Oise) qui contiennent ensemble 322 lits, et enfin l'hôpital de Berck-sur-Mer (710 lits), dont nous avons parlé déjà dans ce rapport.

XVII.

Nous avons cherché à caractériser en quelques mots l'importance de chacun des hôpitaux de l'Assistance publique de Paris et d'indiquer, non pas toutes les améliorations apportées à leur fonctionnement, car il faudrait écrire pour cette seule énumération tout un volume, mais celles qui nous ont paru le plus intéressantes surtout au point de vue de l'hygiène hospitalière. Nous allons dire à présent un mot des cinq hospices, qui sont : Bicêtre, la Salpétrière, Ivry, Brévannes et les Enfants assistés.

HOSPICE DE BICÊTRE.

L'hospice de Bicêtre compte 2,680 lits, savoir: vieillards et incurables 1,577 ; aliénés, 534 ; enfants idiots et épileptiques, 344 ; reposants, 59 ; infirmerie, 166.

La situation des enfants idiots et épileptiques était autrefois déplorable dans cet hospice et se rapprochait de ce qu'elle est encore dans beaucoup d'hospices et d'asiles d'aliénés, c'est-à-dire qu'ils étaient confondus dans les services avec les hospitalisés adultes et les vieillards.

Pour remédier à un état de choses aussi déplorable, le Conseil général, sur la proposition de M. Bourneville, décida qu'il y avait lieu de séparer les enfants des adultes et de construire une section pour 200 enfants, chiffre que l'on croyait alors suffisant. On voulait en même temps supprimer les transferts que, faute de place, on était obligé de faire en province. Un projet fut élaboré. On n'y tenait pas compte du dernier desideratum : il ne contenait que 120 lits. Sur ces entrefaites, M. Bourneville ayant été nommé médecin de Bicêtre (1879) et la section des épileptiques adultes et des enfants lui étant échue, il se mit à étudier les besoins de la future section avec d'autant plus d'activité que le Conseil municipal l'avait chargé de rapporter le projet de l'Administration.

En 1882, il substitua au projet primitif un projet absolument nouveau, reposant sur une population de 400 enfants. Tous les bâtiments devaient être construits en briques et fer et, sauf trois[1], à rez-de-chaussée seulement, en raison des infirmités (paralysie, difficulté de la marche, etc.) et des crises convulsives des malades. Tous les couloirs devaient être larges, afin d'éviter les causes de rixes, si communes chez les épileptiques.

La section telle qu'elle a été exécutée d'après son programme par l'un des architectes les plus distingués de l'Administration, M. Gallois, comprend :

1° Les ateliers, vastes et largement éclairés (fig. 38, 39 et 40), séparés par des cloisons vitrées, pourvus tous de cabinets d'aisances et d'une petite chambre pour les épileptiques en accès. Ils sont au nombre de 7 : menuiserie, serrurerie, imprimerie, au

[1] Bâtiment des ateliers, des gâteux et des musées.

rez-de-chaussée; couture, cordonnerie, brosserie, vannerie, rempaillage et cannage de chaises, au premier.

2° Les réfectoires, avec de larges offices où les enfants nettoient la vaisselle.

3° Les écoles. La petite école comprend une première salle pourvue de lavabos et d'une série de sièges d'aisances; on adprend aux enfants à se laver et à devenir propres. Une autre salle où, à l'aide de divers jeux, on exerce la main et la vue. Une troisième

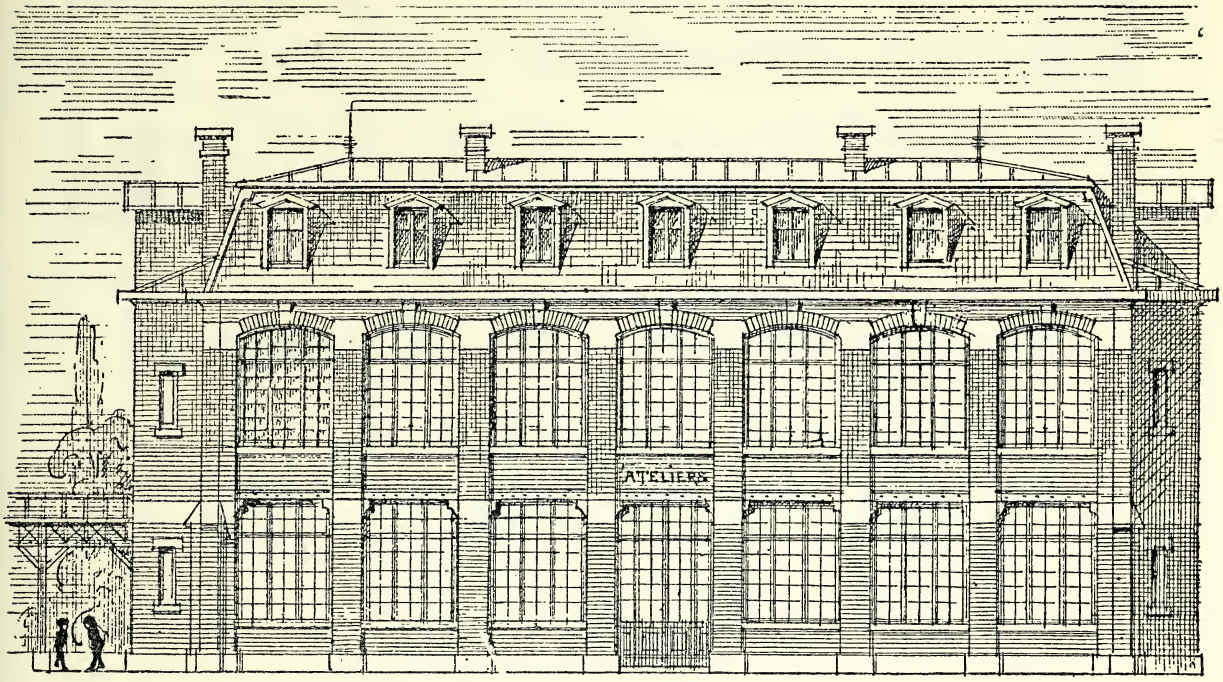


Fig. 38.

où sont installés des appareils de gymnastique du système Pichery, puis deux classes proprement dites. Cette école, confiée à des femmes, est consacrée aux plus jeunes enfants et aux idiots gâteux. La grande école comprend quatre classes et est dirigée par des instituteurs.

4° Le service balnéo-hydrothérapique, où, en 1888, ont été donnés 17,000 bains et 46,817 douches.

5° Au delà se succèdent, à gauche et à droite, quatre pavillons à usage de dortoirs et divisés chacun en deux salles de 20 lits. Chaque dortoir est pourvu de lavabos à cuvettes distinctes et de deux cabinets à l'anglaise et d'urinoirs. Chaque lit est séparé du voisin par une fenêtre. Les angles sont arrondis.

6° Le bâtiment des gâteux, comprenant quatre salles de chacune 24 lits. L'une d'elles sert de rechange tous les trois mois. Ce bâtiment est destiné aux idiots gâteux, invalides et aux déments épileptiques.

Plan du rez-de-chaussée.

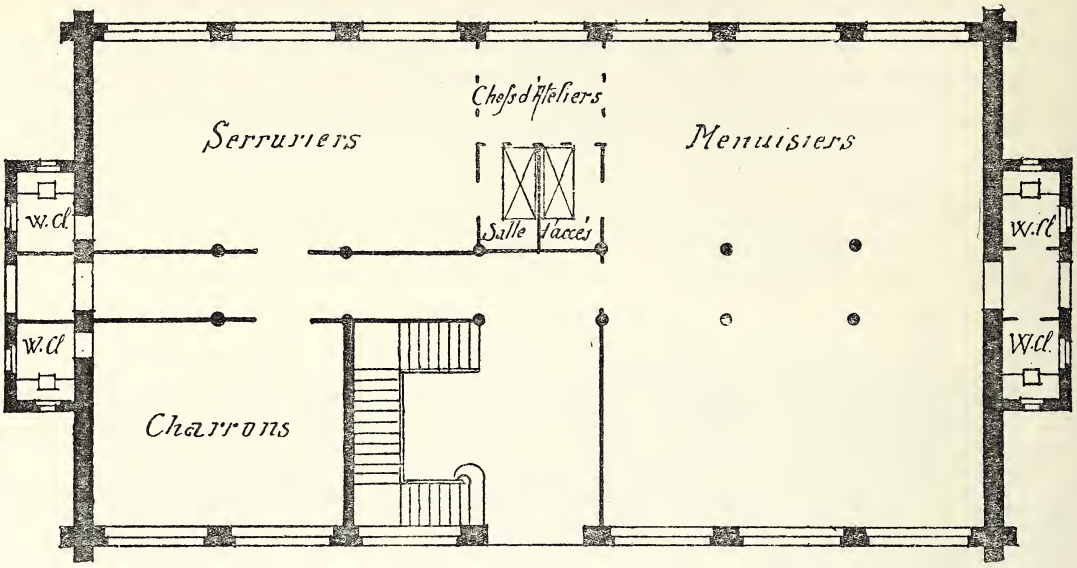


Fig. 39.

Échelle de 0,005 par mètre.

Plan du 1er étage.

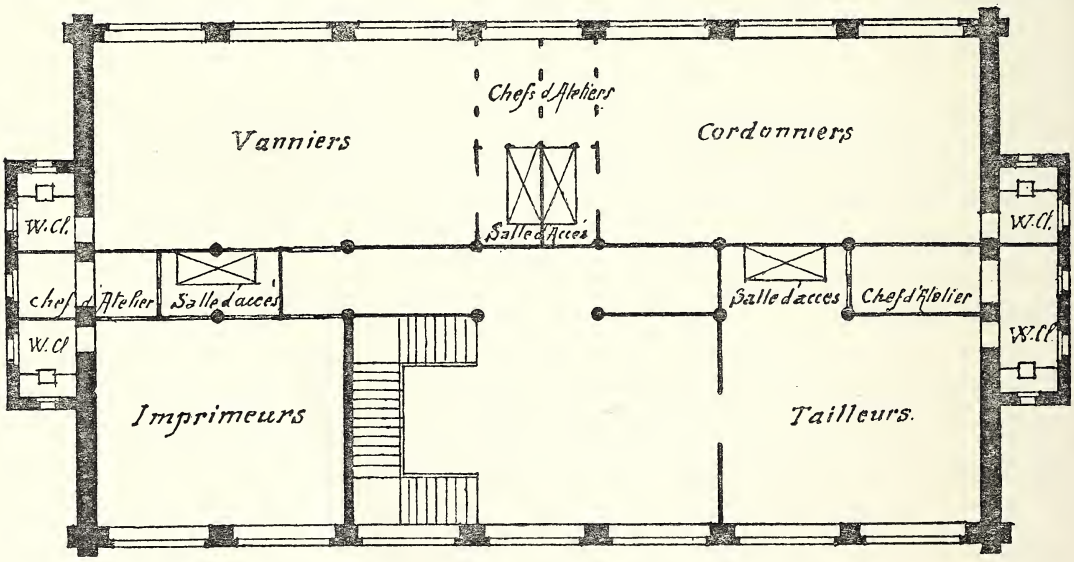


Fig. 40.

7° L'infirmerie, comprenant deux salles de 12 lits, ayant chacune deux chambres d'isolement et deux chambres d'infirmières. Au centre se trouvent l'office, les cabinets du médecin et de la surveillante, un réfectoire pour les convalescents, une salle de bains, lavabos, etc.

8° Le pavillon d'isolement pour les maladies contagieuses (fig. 41, 41 *bis* et 41 *ter*), composé de deux dortoirs de 6 lits et d'une série de 6 chambres ouvrant sur une galerie extérieure. Deux couloirs centraux et transversaux, entre lesquels se trouvent le cabinet de la surveillante, l'office, les cabinets, etc. isolent chacune des moitiés de ce pavillon. Une galerie longitudinale sépare la série des chambres des deux petits dortoirs. Toutes les cloisons sont vitrées, afin de rendre facile la surveillance. Le sol est dallé ; les murs sont en stuc, les angles arrondis, les fenêtres larges. Les trémies permettent de jeter le linge sale au sous-sol, où il est reçu dans un récipient rempli d'une solution désinfectante.

9° Le pavillon des cellules (fig. 42 et 42 *bis*) pour les enfants indisciplinés ou atteints d'excitation maniaque. Toutes les cellules, au nombre de 8, donnent sur une galerie-préau, ouvrant sur le préau découvert. Nous allons prendre pour type de notre description la cellule capitonnée. La porte a l'aspect des portes ordinaires; elle est en chêne ; une serrure solide est encastrée dans l'épaisseur, de telle sorte qu'extérieurement elle ressemble aux portes ordinaires (pas de verrous, etc.). Dans le panneau supérieur, pour la surveillance, on a pratiqué une ouverture munie d'une glace incassable, de 25 millimètres d'épaisseur et de 5 centimètres de diamètre, encastrée dans un châssis en cuivre. En raison de sa largeur, on peut très bien voir tout ce qui se passe dans la cellule. Cette glace est munie d'un obturateur en cuivre à coulisse. Le prix de revient de cet oculus n'est que de 8 francs.

Pour la surveillance de nuit, au-dessus de la porte, une imposte vitrée, garnie d'une trappe en tôle jouant à l'aide d'une corde, permet, quand cette trappe est levée, d'éclairer l'intérieur de la cellule par un bec de gaz placé devant la vitre. Les angles situés de chaque côté de la porte ont été remplacés par des pans coupés, de façon à empêcher les enfants de se dissimuler dans ces deux angles. Les parois intérieures sont capitonnées. Tout le long du bord supérieur du capitonnage court un chanfrein en bois, oblique, de manière que les enfants, même en sautant, n'ont aucune prise sur le bord supérieur du capitonnage. La fenêtre est située à 2 m. 20 au-dessus du sol; elle est composée d'un châssis en fer, dans lequel sont encastrés de petits carreaux en verre-dalle incassables. Il existe en outre une fenêtre en tabatière placée sur le toit. Le châssis à tabatière est muni, au droit du plafond, d'une trappe en fer se levant à volonté à l'aide de poulies et d'une corde qu'on fait manœuvrer du couloir. La fenêtre latérale est également pourvue d'un volet manœuvrant de la même façon. Il est par conséquent facile de placer le malade dans une obscurité complète.

Le chauffage se fait par des bouches de chaleur situées à 2 m. 30 au-dessus du parquet, de telle sorte que les enfants ne peuvent ni les souiller ni les obstruer. Ces bouches de

chaleur proviennent de poêles (1 pour 2 cellules) placés dans le couloir et dont le chargement se fait par l'extérieur des cellules. Une deuxième cellule offre la même disposition, si ce n'est que les parois ont été couvertes de linoleum. Une troisième est peinte entièrement en ton bleu cobalt. Les cinq autres cellules, destinées surtout à isoler

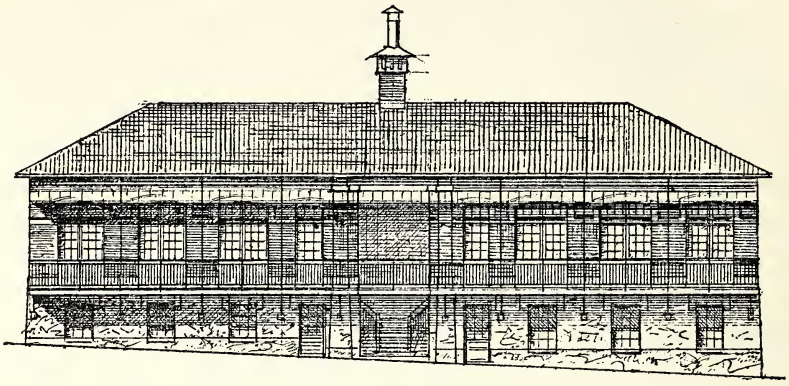


Fig. 41.

les enfants indisciplinés, diffèrent des précédentes en ce que les parois sont crépies avec du ciment gris jusqu'à une hauteur de 2 m. 20, afin d'empêcher les inscriptions qu'y font habituellement les enfants. Elles sont pourvues d'un siège d'aisances demi-circu-

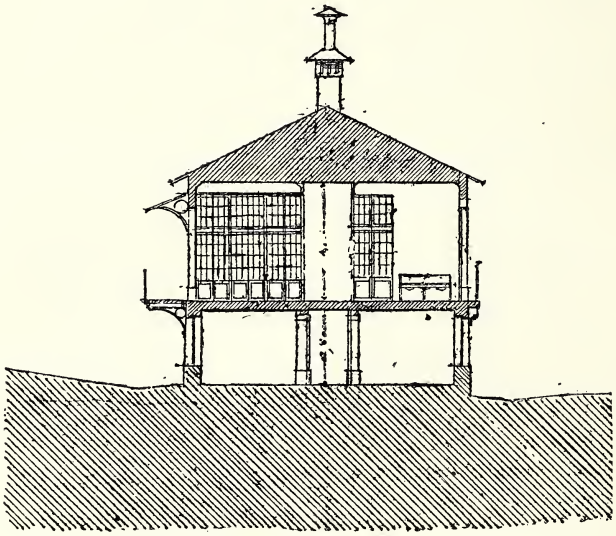


Fig. 41 *bis*.

laire, placé dans l'angle à gauche de la porte, voûté afin d'empêcher les enfants de monter dessus. Trois sont en ciment recouverts d'une solide planche en bois n'offrant aucune prise. L'un des sièges est entièrement en bois et offre une disposition spéciale

copiée sur le modèle imaginé par M. le docteur Bécoulet, médecin directeur de l'asile d'aliénés de Saint-Ylie, près Dôle; le support du siège se compose de morceaux de chêne enchevêtrés les uns dans les autres et maintenus à l'aide de fortes vis. Le tout est fixé au mur et au plancher par des liteaux fixés très solidement eux-mêmes. Dans tous, le vase vient s'adapter exactement à la face inférieure du siège proprement dit; il est plus large que le trou du siège par lequel il ne peut point passer. On le retire du

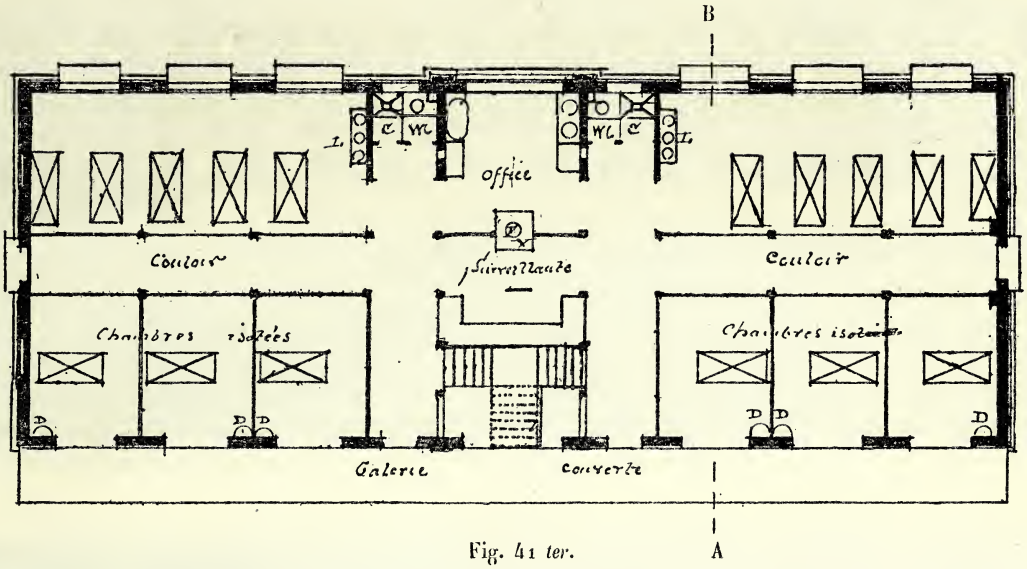


Fig. 41 *ter*.

couloir des cellules en le faisant glisser sur deux rails à l'aide d'un crochet qui s'adapte à la poignée du vase.

Le coucher consiste en paille ou en paillasses pour les cellules d'agités; pour les autres, en une caisse en bois ou en fer, pleine, à bords arrondis, sans aucun orifice permettant d'y passer des liens. Les caisses lits sont disposées de telle sorte que les enfants ne puissent s'en servir pour atteindre soit la fenêtre, soit la bouche de chaleur. Les fenêtres descendent plus bas que dans les cellules pour agités.

En résumé, ces cellules diffèrent de la plupart des autres: 1° par l'aspect des portes et par l'oculus; 2° par leur mode d'éclairage; 3° par les pans coupés; 4° par le lit; 5° par l'absence de tout moyen de suicide.

Dans la première cour, où se trouvent les ateliers, sont installés un gymnase en plein air et un gymnase couvert. Tous les espaces libres compris entre les différents pavillons ont été transformés en jardins pour l'enseignement: jardin des surfaces (petites pelouses encadrées de buis représentant des triangles, des carrés, etc.); jardin des figures géométriques planté d'arbustes verts taillés en cônes, cylindres, sphères, etc.; jardin des fleurs, des légumes, verger, champ des céréales, champ des plantes fourragères, champ

Fig. 42.

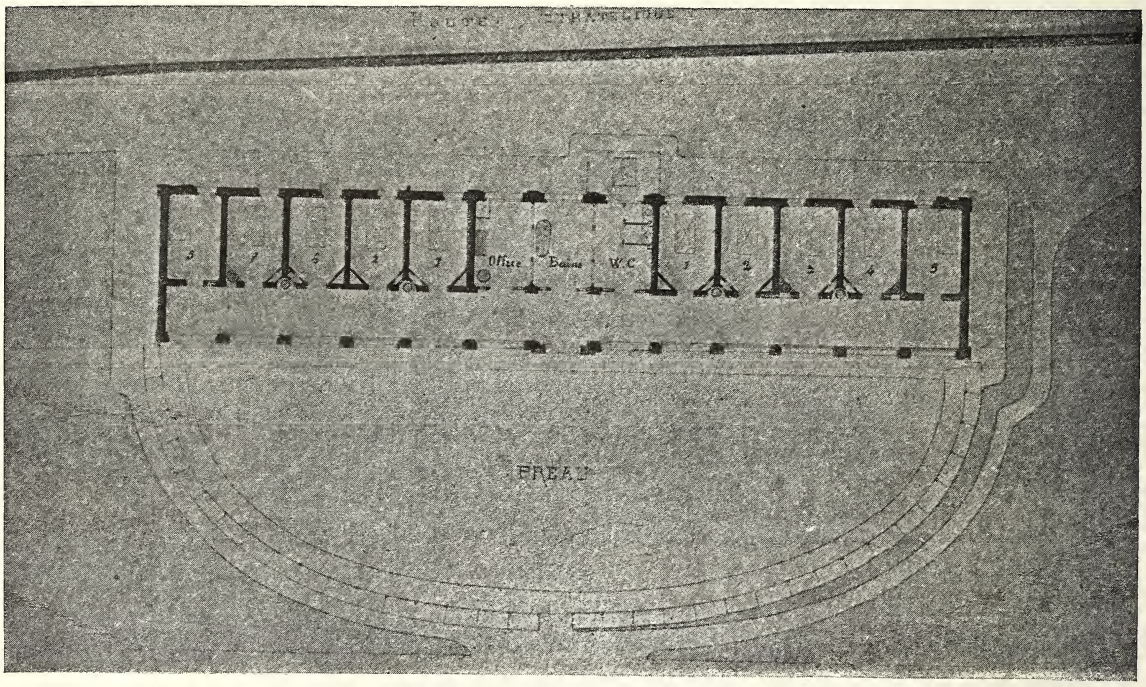


Fig. 42 *bis*.

planté de vignes ; enfin un bois, contenant plusieurs arbres des principales espèces forestières, s'étend en arrière et de chaque côté de l'infirmerie. Une étiquette fixée sur les arbres, les arbustes, etc., indique leur nom.

La literie se compose d'un lit en fer, avec des montants pour les épileptiques. Un sommier avec lames métalliques faciles à nettoyer, un matelas en laine et crin, etc. Pour les gâteux, le matelas est divisé en deux ou trois parties distinctes, suivant le taille de l'enfant; l'inférieur s'il y en a deux, le moyen s'il y en a trois, est rempli de paille, ou de varech, ou de tannée, ou de laine de tourbe. C'est cette dernière matière, introduite dans la section sur les indications de M. Napias, à laquelle M. Bourneville donne la préférence. La literie est aérée dans le jour et le lit n'est fait que le soir. Des

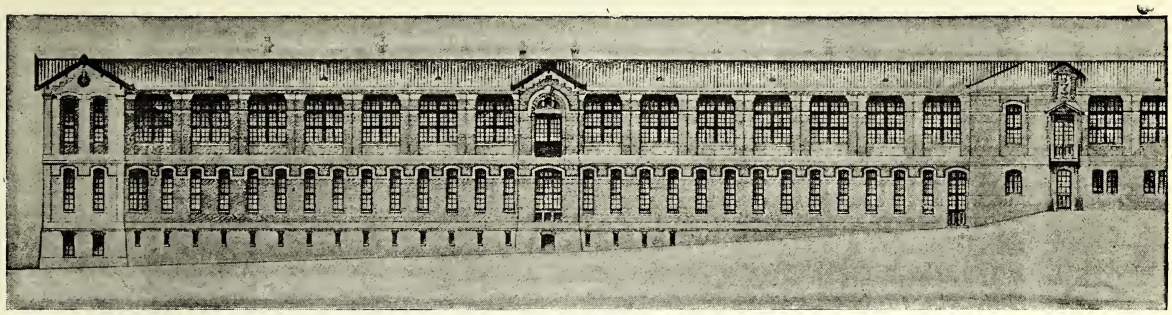


Fig. 43.

pulvérisations phéniquées, des aspersions d'essence de mirebane sont faites chaque jour pendant plusieurs heures dans les locaux où séjournent les gâteux.

Les lits se répartissent ainsi :

Dortoirs	320
Bâtiment des gâteux	92
Infirmerie	24
Pavillon d'isolement	16
Pavillon des cellules	8
Total	460

Lorsque les trois derniers pavillons en voie de construction seront achevés, la dépense s'élèvera à peine en chiffres ronds à 2,200,000 francs.

Le pavillon situé à la suite des écoles présente un second étage pour un musée pédagogique pouvant servir de salle de démonstrations avec projections à la lumière oxhydrique [1] et pour un musée anatomo-pathologique (fig. 43). En raison de la disposition

[1] Actuellement, les projections se font dans le gymnase.

du sol qui décrit une double pente du sud au nord et de l'est à l'ouest, les pavillons ont des sous-sols qui ont été utilisés pour le cabinet du médecin, un magasin d'habillement, le service des bains de pieds et du perruquier, pour le cirage des chaussures et l'emmagasinement de la réserve. D'autres enfin, suffisamment élevés au-dessus du sol, servent de logements aux infirmiers et aux infirmières du service, qui tous ont une chambre particulière.

Au point de vue de l'enseignement, les enfants ont été divisés en trois groupes :

1° Enfants idiots, gâteux et invalides. On leur apprend à se tenir debout à l'aide de barres parallèles, puis à marcher à l'aide de chariots divers et à devenir propres en les plaçant à des heures régulières sur des sièges d'aisances spéciaux. On exerce leurs jointures. Quand ils ont appris à marcher, ils passent dans le second groupe.

2° Enfants idiots, gâteux, mais valides. Mêmes pratiques au point de vue du gâtisme. On leur enseigne à se laver les mains, la figure et, à l'aide d'un matériel spécial, qui figure dans la vitrine de l'exposition, on leur apprend à boutonner, déboutonner, nouer, lacer, etc. On exerce leurs mains au moyen de jeux divers, de cylindres et de sphères en bois de divers diamètres, de planchettes de différentes épaisseurs et de la gymnstique Pichery, qui, de plus, sert à régulariser les mouvements des membres. Un escabeau sert à leur apprendre à monter et descendre les marches et à sauter. La notion du poids est enseignée à l'aide de boules en cuivre, fer, verre, bois, etc.; la notion des longueurs avec des règles de 10, 20, 30 centimètres, etc.; la notion des surfaces avec des figures en bois; celle des solides avec des cônes, des cylindres, des sphères en bois que l'on rapproche de leur représentation linéaire; la notion des couleurs avec un tableau où elles sont représentées et sur lesquelles les enfants placent des cartons colorés; la notion des odeurs et des saveurs à l'aide de différentes substances. Des casiers mobiles contenant des plantes, des fleurs, des légumes, des fruits, des graines (haricots, blé, farine, son, etc.), ainsi que de nombreuses images, servent aux *leçons de choses*. Ces leçons sont complétées par des promenades dans les jardins aménagés comme nous l'avons vu pour cet objet.

Des lettres et des chiffres en bois de 12 centimètres que l'on fait placer par l'enfant sur des lettres et des chiffres imprimés de même dimension, puis des lettres et des chiffres de moindre largeur, servent au début de l'instruction primaire. Pour les plus avancés de cette catégorie, on se sert du matériel employé dans les écoles maternelles.

3° La grande école contient les enfants qui ont été améliorés à la petite école, les imbéciles et les épileptiques au-dessus de douze ans. L'enseignement repose surtout sur les leçons de choses, sur l'application des procédés de Séguin et de procédés complémentaires imaginés par le chef de service; on enseigne enfin aux enfants les plus avancés le programme des écoles primaires. Un cahier mensuel, sur lequel chaque enfant fait les exercices dont il est capable à partir des premières leçons des lettres, permet de se rendre compte des progrès des enfants arriérés.

L'enseignement de la géographie se fait en commençant par le plan de l'école, le plan de la section, puis de l'hospice, ensuite la carte de la commune, du canton, etc.

L'enseignement professionnel se fait dans les ateliers. Les enfants sont divisés en deux groupes : les uns y vont le matin et les autres le soir, avec alternance de semaine en semaine. A la fin de 1888, les ateliers étaient fréquentés par 182 enfants. Le produit de leur travail, évalué d'après les tarifs de l'Administration, s'élevait à plus de 21,000 fr. à la fin de cette année (1888). Tous les ans un certain nombre d'apprentis sont placés au dehors.

Il ne nous reste plus à parler que de l'organisation scientifique du service, telle que l'a conçue M. Bourneville : observation détaillée des malades (poids, taille, mensuration de la tête, etc. tous les six mois); photographie de tous les malades à l'entrée, puis tous les ans ou tous les deux ans, suivant les changements survenus en bien ou en mal. Après le décès, moulage de la tête, photographie du cerveau, conservation des os de la tête lorsque les corps ne sont pas réclamés. Chaque année, les observations des malades décédés sont réunies en volumes. Il en est de même pour les photographies des cerveaux, et enfin, tous les ans, depuis 1880, M. Bourneville publie le compte rendu de son service comprenant une partie administrative et une partie médicale. Les documents qu'il a rassemblés depuis son arrivée dans le service, en 1879, constituent aujourd'hui un musée qui est peut-être unique en son genre. A la fin de l'année 1888, outre les volumes d'observations et les atlas de cerveaux, il comprenait : 180 bustes et plâtres, 28 plâtres divers, 38 squelettes entiers de la tête, 177 calottes crâniennes, 188 cerveaux d'idiots et d'épileptiques adultes et enfants.

HOSPICE DE LA SALPÊTRIÈRE.

L'hospice de la Salpêtrière contient 3,864 lits, savoir : femmes âgées et infirmes, 2,555; infirmerie, 272; épileptiques, 199; reposantes, 118; aliénées, 720. Depuis 1878, une école d'infirmerie est annexée à cet hospice. En 1883, il a été édifié, à la suite d'une proposition, puis d'un rapport de M. Bourneville, un service de bains et d'hydrothérapie qui dessert l'établissement et où le public est admis, soit en payant, soit sur la production d'une carte d'indigent.

HOSPICE D'IVRY.

L'hospice d'Ivry contient 2,040 vieillards des deux sexes. On y crée actuellement un pavillon pour les incurables de moins de vingt ans.

HOSPICE DE BRÉVANNES.

L'hospice de Brévannes contient seulement 100 administrés des deux sexes. Cet établissement, situé sur la commune de Limeil-Brévannes, près Boissy-Saint-Léger (Seine-

IMPRIMERIE NATIONALE.

et-Oise), a été ouvert en 1885, à la suite de l'acquisition faite, le 19 septembre 1883, de l'ancien château de Brévannes, qui, avec ses dépendances, occupe une superficie de 23 hectares 55 ares 20 centiares, et dont le bâtiment principal, ainsi que le parc, ont pu être entièrement conservés.

Dulaure cite ce château comme remarquable par l'élégance de son architecture, la beauté de ses avenues et la magnificence de ses dépendances. Il est environné de vastes fossés dont les eaux proviennent de sources abondantes. Le parc, les bosquets et les plantations ont été exécutés sur les dessins de Le Nôtre.

Ce domaine a été longtemps habité par M. de Sèze défenseur du roi Louis XVI.

D'importants bâtiments, récemment édifiés par M. l'architecte Grandjacquet, auquel ces constructions font le plus grand honneur, recevront incessamment de nouveaux pensionnaires en ménage au nombre de 182.

HOSPICE DES ENFANTS ASSISTÉS.

L'hospice des enfants assistés comprend 750 lits ou berceaux, savoir : 644 pour les enfants en dépôt et 106 pour les enfants assistés et moralement abandonnés. En 1880-81, il y a été construit une nourricerie pour les enfants atteints de maladies contagieuses et principalement pour les enfants syphiliques.

La construction isolée au milieu des jardins et conçue dans les conditions d'une rigoureuse économie, mais sans négliger les précautions nécessaires pour mettre les enfants à l'abri des influences atmosphériques, se compose de murs en moellons avec plancher hourdé et couverture en tuile.

Un vaste rez-de-chaussée, de forme rectangulaire très allongée, orienté au Nord et au Sud, renferme deux salles de dix mètres de longueur et cinq mètres de largeur, contenant chacune huit berceaux et quatre lits de filles de service.

Les salles sont séparées par une office en communication avec l'écurie renfermant les animaux, et placée perpendiculairement au corps de logis principal. Les murs de cette écurie ont été construits en pisé.

De petites dépendances pour les besoins du personnel accompagnent ces deux salles.

Chaque salle est éclairée par une porte-croisée sur le pignon, et par trois croisées sur chaque face; ces croisées sont disposées de manière que la partie supérieure soit seule ouvrante.

Au centre de chacune des salles est un appareil de chauffage renfermant deux foyers adossés, à foyer apparent, du système de la Compagnie parisienne du gaz et dans lesquels on brûle du coke. Cette disposition a le double avantage de mieux ventiler la salle et d'assurer un chauffage suffisant.

Deux appareils à gaz donnent, pendant la nuit, la lumière dans chaque salle. Ils sont munis d'un réflecteur spécial avec cheminée d'aération sortant sur le toit, de manière à entraîner en même temps à l'extérieur les produits de la combustion du gaz et une partie de l'air vicié de la pièce.

Un appareil semblable éclaire l'office.

Le sol est en bitume pour faciliter les lavages fréquents; les murs et les plafonds,

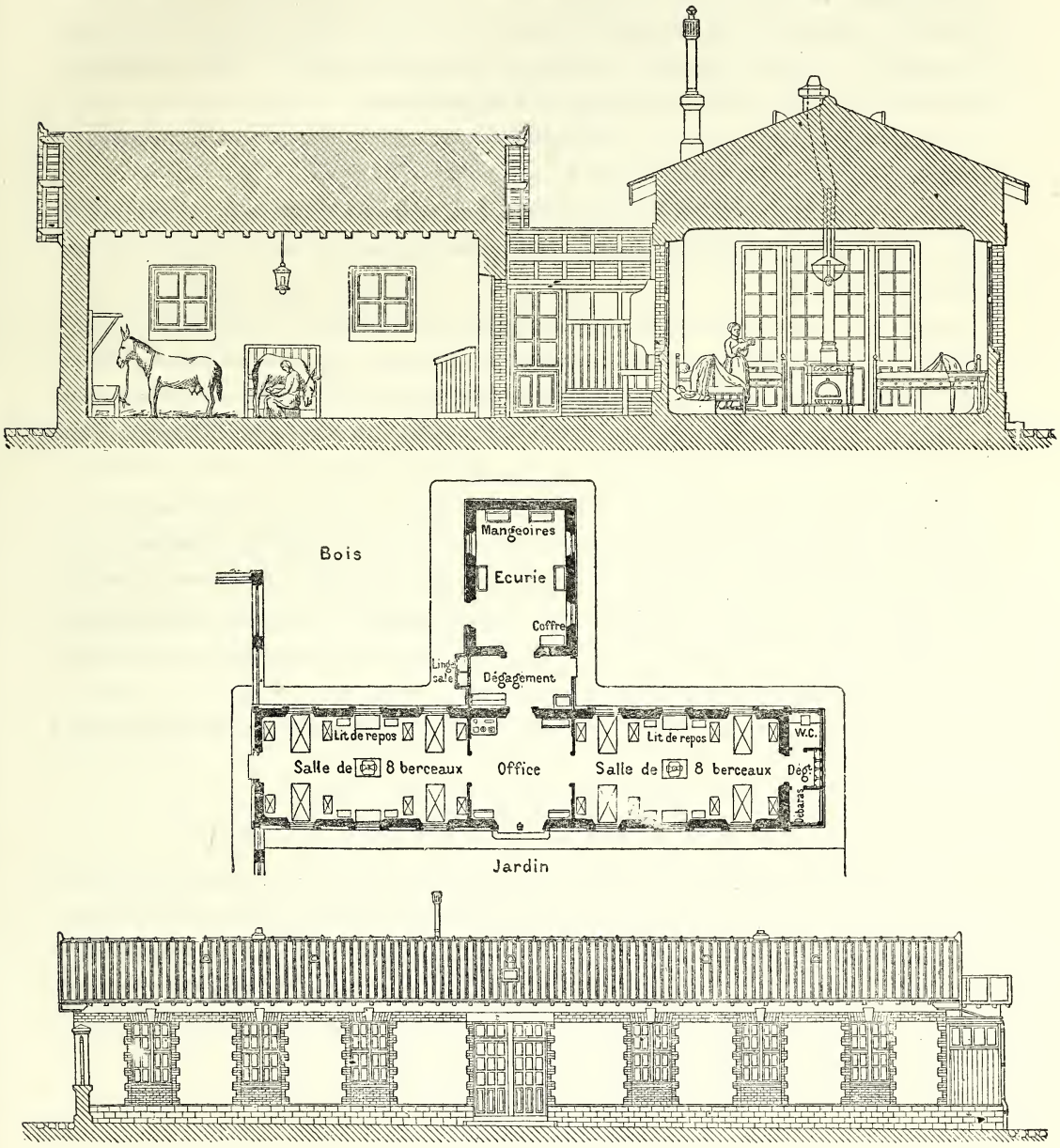


Fig. 44. — Nourricerie de l'hospice des Enfants-Assistés, à Paris. (M. Gallois, architecte.)
Coupe transversale d'avant en arrière, plan général et façade sur le jardin.

dont tous les angles rentrants sont arrondis, sont couverts de badigeon à la chaux, renouvelé aussi souvent que cela est nécessaire dans l'intérêt de l'hygiène.

L'office, qui n'est séparée des deux salles voisines que par des cloisons vitrées afin

C. F. E.

d'assurer une surveillance constante, renferme un fourneau avec coquemard, et des armoires pour le linge et les ustensiles.

Entre l'office et l'écurie est un dégagement où se fait le lavage de la vaisselle, afin d'éviter toute mauvaise odeur dans le service; sur l'un des côtés s'ouvrent des trappes par lesquelles on jette, sans aller au dehors, le linge sale dans les coffres extérieurs, d'où il est chaque jour enlevé et transporté à la buanderie.

Les autres dépendances, placées au long du pignon ouest et construites en menuiserie, sont affectées à l'usage exclusif et personnel des filles de service.

L'allaitement, tenté d'abord à l'aide de chèvres, à dû être abandonné et l'on y a substitué avec grand succès l'allaitement direct par des ânesses qui ne doivent pas être séparées de leurs petits.

Depuis 1884, une nouvelle nourricerie organisée sur le même modèle a été ouverte.

Une annexe de l'hospice des enfants assistés, contenant 100 lits, est située à Thiais (Seine). Elle est destinée à recevoir les enfants en dépôt âgés de plus de dix-huit mois. Ces enfants n'y sont envoyés qu'après avoir été soumis, au lazaret de l'hospice, à une période d'observation de quatorze jours. S'ils tombent malades, ils entrent à l'hospice.

Indépendamment de ses hospices, l'Assistance publique de Paris possède d'importantes maisons de retraite et de fondations, savoir : les Ménages (1,391 lits); La Rochefoucauld (226 lits); Sainte-Périne (226 lits); Saint-Michel (20 lits); Lenoir-Jousseran (132 lits); la Reconnaissance, fondation Brézin (314 lits); Devillas (65 lits); Chardon-Lagache (150 lits); orphelinat Riboutté-Vitallis (40 lits); fondation Galignani (100 lits); fondation Rossini (50 lits); asile Lambrechts (70 lits).

Nous ne dirons quelques mots que de celles de ces fondations qui sont postérieures à 1878.

FONDATION LENOIR-JOUSSERAN.

La fondation Lenoir-Jousseran, ouverte en 1880, a été créée et est entretenue au moyen de ressources provenant du legs universel fait à l'Administration de l'assistance publique par Mme Marie-Aspasie Jousseran, veuve Lenoir, décédée à Paris le 4 mars 1874.

Le terrain occupé par l'établissement a une superficie de 5,800 mètres.

Les conditions d'admission sont les mêmes que pour les hospices gratuits de l'Administration.

Les revenus annuels de la fondation sont d'environ 183,000 francs.

ORPHELINAT RIBOUTTÉ-VITALLIS.

L'orphelinat Riboutté-Vitallis est situé à Forges-les-Bains (Seine-et-Oise) et reçoit quarante enfants.

Cet établissement a été ouvert en 1882, sur un emplacement acquis de l'hôpital de Forges et qui en est séparé seulement par une route. Conformément aux intentions

exprimées dans le testament de M. Vitallis, son fondateur, il est destiné à recueillir des enfants pauvres et de préférence des orphelins, appelés à recevoir une instruction élémentaire et l'enseignement d'un état manuel destiné à les mettre à même de gagner leur vie. Le testateur avait également prescrit que l'orphelinat porterait le nom de Riboutté, en souvenir de Mme Angélique Riboutté, la marraine et grand-mère de sa femme, et de diverses autres personnes de la même famille. L'Assistance publique a cru devoir ajouter au nom de Riboutté celui du fondateur lui-même.

Le montant du legs fait par M. Vitallis pour fondation d'un orphelinat était, au décès du testateur, en 1869, insuffisant pour permettre la réalisation immédiate de ses intentions. D'autre part il consistait principalement en créances sur particuliers qui n'étaient exigibles que longtemps après la mort du testateur. Les revenus de la libéralité ont donc été capitalisés pendant un certain nombre d'années.

Après acquisition du terrain, qui mesure 15,100 mètres, et payement des travaux de construction, il est resté une dotation consistant en plus de 35,000 francs de rentes 3 p. 100 sur l'État.

FONDATION GALIGNANI.

La fondation Galignani est située à Neuilly-sur-Seine. Elle comprend 100 lits qui, suivant le vœu du testateur, sont affectés à des personnes des deux sexes, de soixante ans d'âge au maximum, très respectables et de bonne moralité et ayant des moyens d'existence insuffisants.

Chaque personne a sa chambre, mais doit payer 500 francs par an, fournir son mobilier et prendre à sa charge les frais d'éclairage et de chauffage.

« Toutefois, disait le testateur, je veux que, compris dans le nombre de cent personnes il y ait cinquante admissions gratuites, c'est-à-dire ne payant pas les 500 francs de pension, et toujours renouvelables au fur et à mesure des décès, en faveur de personnes dans les conditions de position sociale suivantes, savoir :

« Dix anciens libraires ou imprimeurs français, leurs veuves ou leurs filles, à la nomination d'une Commission déléguée par le Cercle de la librairie et de l'imprimerie établi à Paris, ou à son défaut sur une attestation signée par cinq libraires ou imprimeurs notables de Paris.

« Vingt savants français, leurs pères ou leurs mères, leurs veuves ou leurs filles, à la nomination d'une commission déléguée à cet effet par la société de secours des Amis des sciences, fondée à Paris par feu le baron Thénard;

« Vingt hommes de lettres ou artistes français, leurs pères ou leurs mères, leurs veuves ou leurs filles, à la nomination d'une Commission déléguée à cet effet par l'Institut de France, section de l'Académie française et des Beaux-arts.

« Toutes ces nominations devront être mentionnées dans les rapports publiés par ces sociétés, les noms pouvant n'être indiqués que par les initiales. La Commission de la librairie et de l'imprimerie, la société de secours des Amis des sciences et la Commission

de l'Institut devront toujours être tenues au courant des vacances qui pourront survenir dans la maison de retraite et je les autorise à prendre toutes mesures à cet effet, afin qu'en étant informées sans délai, elles puissent disposer aussitôt de la place devenue vacante par suite de décès ou de toute autre cause. Je veux que cet établissement soit construit et mis en état de recevoir sa destination dans le délai de deux ans à partir du jour de mon décès ou de deux années et demie au plus. »

Un décret présidentiel en date du 18 février 1884 a autorisé l'Administration à accepter, aux clauses et conditions imposées, le legs qui lui a été fait par M. Galignani.

Les constructions, édifiées par MM. Delaage et Véra, architectes désignés par le testateur lui-même, dans un codicille à son testament, sur le terrain indiqué par lui, consistent en une série de bâtiments, disposés autour d'une cour centrale plantée d'arbres, à une distance de vingt mètres de la voie publique, par suite d'une servitude commune à toutes les propriétés du boulevard Bineau.

Les bâtiments de fond, élevés d'un étage seulement, renferment les services généraux.

Dans un pavillon central formant avant-corps, sont le salon, la bibliothèque et, en avant, une vérandah servant de salon d'été; en arrière de ce pavillon, sont installés le réfectoire, la cuisine et ses dépendances, les bains, l'infirmerie, la chapelle, etc.

Les bâtiments latéraux, élevés de trois étages, sont affectés aux chambres des pensionnaires, qui prennent jour soit sur la cour centrale, soit sur le chemin de ronde et ouvrent sur un large couloir.

Un ascenseur et un escalier desservent chaque groupe de bâtiments latéraux.

La dépense de ces constructions s'élève à 700,000 francs environ; leur ameublement a coûté plus de 134,000 francs. Après ces dépenses acquittées, la fondation possède un revenu annuel de 132,000 francs environ.

La fondation Galignani, ouverte depuis plusieurs mois, a été inaugurée le 22 juillet 1889.

Il ne serait pas possible, dans les limites de ce rapport, de faire une place à toutes les améliorations qui ont été introduites depuis 1878 dans les services de l'Assistance publique parisienne; à peine peut-on en énumérer quelques-unes, telles que la création de pavillons et services d'isolement, de pavillons pour les grandes opérations, de services et pavillons pour les accouchements, etc.

De plus, des étuves ont été achetées et bientôt tous les hôpitaux en seront pourvus. Il a été entrepris des études pour la désinfection des crachoirs des tuberculeux. Le service des vaccinations et revaccinations a été très développé. Depuis 1882 tout projet de travaux ou de réglementation est d'abord soumis à la *Commission d'hygiène hospitalière.*

Cette Commission, présidée par le Directeur de l'Assistance publique, se compose des médecins et chirurgiens des hôpitaux, faisant partie du Conseil de surveillance, de quatre médecins des hôpitaux, dont un au moins chargé d'un service d'enfants; de trois chirurgiens des hôpitaux, du chef du service d'accouchement de la Maternité, du directeur de la pharmacie centrale, du secrétaire général de l'Administration, du chef de la

division des hôpitaux et hospices, de l'un des inspecteurs, du chef du bureau du personnel et du service de santé, d'un architecte et de l'ingénieur.

Le service des enfants assistés a été étendu, et le conseil général de la Seine, devançant la loi du 24 juillet 1889, a créé, dès 1881, un service d'enfants moralement abandonnés.

Enfin, pour permettre aux infirmiers et infirmières de devenir surveillants et surveillantes, pour qu'ils acquièrent la capacité nécessaire à ces fonctions pour lesquelles le dévouement ne suffit pas, des écoles d'infirmiers et d'infirmières ont été créées à la Salpêtrière (1er avril 1878), à Bicêtre (20 mai 1878), et à la Pitié (10 mai 1881). M. le docteur Bourneville, député de la Seine, médecin du service des aliénés à Bicêtre, est chargé de la direction de l'enseignement dans ces écoles.

Les cours sont les suivants, dans chacune des trois écoles :

1° Administration et comptabilité hospitalière;

2° Anatomie;

3° Physiologie;

4° Pansements et petite chirurgie;

5° Hygiène;

6° Petite pharmacie;

7° Soins à donner aux femmes en couches et aux enfants nouveau-nés;

8° Exercices pratiques;

Indépendamment de l'enseignement professionnel, les élèves des écoles de Bicêtre et de la Salpêtrière reçoivent en outre l'enseignement primaire.

Secondé par un personnel d'élite, M. le docteur Bourneville a donné une grande impulsion à l'enseignement professionnel des écoles d'infirmiers ou d'infirmières.

A la fin de chaque année, il est délivré des diplômes aux élèves ayant satisfait aux examens. Le nombre des diplômes décernés en 1888 a été de 248.

Les cours professionnels dont il s'agit sont principalement destinés aux infirmiers et infirmières des hôpitaux. En outre, les cours des écoles d'infirmières sont encore suivis par deux autres catégories d'élèves :

1° Les élèves boursières.

Le Conseil municipal de Paris vote, chaque année, une subvention de 20,000 francs pour la création de vingt bourses de 1,000 francs chacune, en faveur des personnes qui, n'appartenant pas au personnel hospitalier, désirent y entrer après avoir acquis dans les écoles d'infirmières l'enseignement professionnel indispensable.

2° Les élèves externes non boursières.

A la fin de chaque année des distributions de prix sont faites solennellement aux élèves des écoles. La distribution des prix de la Salpêtrière, en 1888, a été honorée de la présence de M. le Ministre de l'intérieur qui témoignait ainsi le vif intérêt qu'il prend à cette grave question du recrutement d'un personnel hospitalier à la fois compétent et dévoué.

XVIII.

Les services d'assistance qui relèvent de la Préfecture de police comprennent : 1° les secours publics; 2° le service médical de nuit; 3° le transport des malades contagieux.

La Préfecture de police avait exposé, en 1889, quelques-uns des appareils employés par son service des secours publics et dont voici la nomenclature : une boîte à pansements, une boîte fumigatoire, des brancards à bras ou à roues, un appareil Gallibert, des bouées et gaffes de sauvetage, des bouées à feu inextinguible, une tente d'ambulance.

Trois tableaux complétaient cette exposition :

1° Tableau-aquarelle représentant un pavillon de secours aux noyés (intérieur et extérieur);

2° Tableau graphique faisant connaître le nombre des submergés reçus dans les pavillons de secours depuis la création de ces postes, le nombre des personnes rappelées à la vie et la durée des submersions;

3° Tableau graphique indiquant le nombre de personnes qui ont reçu des soins, la nuit, depuis que le service médical de nuit a été créé à Paris.

Un des devoirs de l'Administration est non seulement de prévenir les accidents, mais de porter immédiatement les premiers secours lorsque ces accidents se produisent. Aussi des postes, dits de secours, sont-ils toujours installés sur les points de la capitale où l'affluence des promeneurs ou des visiteurs pourrait être considérable, principalement lors des fêtes et réjouissances publiques, revues militaires, carrousels, feux d'artifice, ascensions aérostatiques, fêtes nautiques, anniversaires, funérailles publiques, etc.

Ces postes de secours ou ambulances sont établis sous des tentes. Un médecin est attaché à chacune des ambulances volantes pendant la durée de la fête ou cérémonie : il est assisté de deux brancardiers et possède tous les objets nécessaires pour procéder aux premiers pansements et aux premiers soins. Le poste est garni intérieurement : d'une boîte de secours, d'un brancard, d'une table, d'un fauteuil et de deux chaises, d'une cuvette avec pot à eau et serviettes, d'une carafe avec verre, sucre et citrons, d'un chandelier, d'un encrier avec papier et des feuilles-statistiques pour faire connaître la cause de la maladie ou de l'accident ainsi que les soins qui auront été donnés.

Un drapeau tricolore surmonte l'ambulance et, près du poste, est placé un poteau indicateur portant, sur une plaque, la croix de Genève et l'inscription suivante : *Secours publics.*

Depuis longtemps, des appareils de secours sont déposés dans les postes et commissariats de police de chaque quartier de Paris et des circonscriptions suburbaines.

Aujourd'hui, les 81 postes de police de Paris possèdent chacun une boîte soit à pansements pour blessés, soit fumigatoire pour asphyxiés, suivant leur emplacement, et, en même temps, un brancard à bras. Les postes centraux, c'est-à-dire ceux placés près des mairies, sont presque tous pourvus d'un brancard à roues.

Dans chacun des 78 commissariats de Paris, il n'a été déposé qu'un brancard à bras. Il en est de même pour tous les commissariats de la banlieue.

Ces postes ont rendu de tout temps de grands services. Il n'est pas de jour qu'un blessé ou malade ne soit transporté dans un poste de police, où, en attendant l'arrivée d'un médecin, des secours d'urgence lui sont donnés par les gardiens de la paix.

La plupart de ces postes ne remplissent malheureusement pas les conditions réclamées pour permettre de soigner convenablement une personne. L'exiguïté du local, le manque d'air et de lumière, la présence des gardiens eux-mêmes, sont autant d'obstacles dont l'Administration a eu souvent l'occasion de se plaindre.

Depuis 1860, elle a demandé la création de pavillons de secours spécialement destinés aux *malades* ou *blessés* sur la voie publique; et, en 1887, un mémoire détaillé a été transmis à ce sujet au Conseil municipal, en lui rappelant les services rendus par les pavillons de secours aux *noyés*.

Seize pavillons de secours aux noyés sont installés soit sur la Seine, soit sur les canaux Saint-Martin, de l'Ourcq et Saint-Denis. Les trois premiers postes de ce genre ont été construits en 1877.

Ces pavillons contiennent les appareils divers applicables à la thérapeutique de l'asphyxie et de la syncope par submersion : une table de bois très lourde dont le dossier peut se relever au moyen d'une crémaillère et au bout de laquelle est un appui pour les pieds du noyé, cette table a une hauteur de 0 m. 78; un coussin plat de cuir verni destiné à supporter la tête du patient pendant qu'il est couché sur la table; un coussin rond dans les deux tiers et plat dans un que l'on place sous la poitrine pour la cambrer en avant.

Un caléfacteur de cuivre, long de 1 m. 78, large de 0 m. 76, élevé de 0 m. 53, ayant la forme d'un matelas et dans l'intérieur duquel existe une nappe d'eau froide que l'on peut porter en sept minutes à la température de 70 degrés, et en dix minutes à 100 degrés par quatre brûloirs à gaz dont trois à eux seuls sont pourvus de 102 becs.

Ce caléfacteur renferme 120 litres d'eau et est en communication, d'une part, avec le réservoir d'eau froide, et, d'autre part, avec un réservoir à eau chaude qui peut alimenter une baignoire. L'eau de l'appareil est maintenue de 25 à 30 degrés par le troisième brûloir qui est indépendant et qui est toujours allumé. Dès que l'agent est averti de l'arrivée d'un noyé, il allume les trois autres brûloirs et il pose le matelas sur le caléfacteur; ce matelas en varech, enveloppé dans une forte toile, est bientôt échauffé : aussi on peut le porter sur la table dès que le noyé a été débarrassé de ses vêtements mouillés et enveloppé dans une chemise de laine. Alors des frictions sèches ou avec des liquides excitants sont faites et aident au rétablissement de la circulation du sang.

Un bain chaud est préparé à 32 degrés dans le cas où la peau reste froide et marbrée; le noyé y est porté, mais seulement lorsqu'il a commencé à respirer. Si la respiration et la connaissance revenues, la chaleur ne revient pas et si la peau reste violacée, on place le patient dans la baignoire à moitié vide et on lui administre sur le dos une

douche d'eau froide de quelques secondes au moyen de l'appareil à douches communiquant avec le réservoir d'eau froide.

Lorsque la respiration et la connaissance sont enfin revenues, le patient est placé dans le lit. Si la chaleur n'est pas rétablie entièrement, des boules remplies d'eau chaude sont alors mises aux pieds et le long de la poitrine du submergé qu'on laisse ainsi plusieurs heures.

Chacun des pavillons contient dans des armoires le matériel ordinaire des caisses de secours adoptées par le Conseil de salubrité en 1872.

Un cylindre contenant de l'oxygène pur est déposé dans ces postes ainsi qu'un brancard à bras, une ligne, une gaffe et une bouée de sauvetage.

Au devant de chaque pavillon est amarré un bachot de secours, mis à la disposition du public, le cas échéant.

Les pavillons sont confiés à des gardiens de la paix qui, au nombre de trois par poste, s'y succèdent sans interruption jour et nuit. Ce sont toujours les mêmes; aussi sont-ils initiés à tous les détails du traitement par les instructions verbales que le directeur des secours publics leur a données, et surtout par la pratique journalière.

Tout pavillon de secours est mis en communication avec le poste de police le plus proche au moyen d'un fil télégraphique; un agent va aussitôt requérir un des médecins qui se sont fait inscrire à cet effet.

Dans chaque pavillon est suspendu au mur le tableau indicateur qui renferme l'instruction du Conseil de salubrité, dans laquelle sont consignés les différents temps du traitement et les soins les plus importants.

L'état ci-après indique le résultat des soins donnés, dans les pavillons de secours aux submergés, de 1879 à 1888 inclusivement, par rapport à la durée de leur séjour dans l'eau.

ÉTAT DES SECOURS DONNÉS AUX SUBMERGÉS DE 1879 À 1888.

SÉJOUR DANS L'EAU ou ENTRE DEUX EAUX.	1879		1880		1881		1882		1883		1884		1885		1886		1887		1888	
	Morts.	Rappelés à la vie.	Morts.	Rappelés à la vie.	Morts.	Rappelés à la vie.	Morts.	Rappelés à la vie.	Morts.	Rappelés à la vie.	Morts.	Rappelés à la vie.	Morts.	Rappelés à la vie.	Morts.	Rappelés à la vie.	Morts.	Rappelés à la vie.	Morts.	Rappelés à la vie.
De 1 à 4 minutes	//	59	//	74	//	140	//	117	//	146	//	144	//	178	1	145	1	238	//	202
De 1 à 5 minutes	1	10	//	9	//	5	1	16	//	6	//	12	//	3	1	29	2	31	2	37
De 1 à 6 minutes	1	4	//	12	//	3	//	4	//	6	//	1	//	2	//	5	1	9	//	4
De 1 à 7 minutes	//	2	//	1	1	2	1	2	//	//	//	1	//	1	//	3	3	8	1	//
De 1 à 8 minutes	//	1	//	2	2	7	//	2	//	2	//	//	//	2	//	//	//	//	2	//
De 1 à 9 minutes	//	//	//	1	1	5	//	3	//	//	//	//	1	//	//	//	3	9	//	//
De 1 à 10 minutes	5	//	//	1	//	//	1	6	//	2	1	7	1	2	1	4	//	//	5	13
De 1 à 11 minutes	//	1	2	1	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//
De 1 à 12 minutes	//	//	1	//	//	//	//	//	//	//	1	1	1	1	//	1	//	2	//	//
De 1 à 13 minutes	//	//	3	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	1	//	//	//
De 1 à 14 minutes	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//
De 15 à 20 minutes	//	//	2	//	//	2	2	//	1	//	//	//	5	1	//	2	2	1	5	1
De 20 à 25 minutes	1	//	//	//	2	//	2	//	4	2	2	//	4	1	3	//	//	//	//	//
De 25 à 30 minutes	2	//	1	//	//	//	2	//	//	//	//	//	1	//	1	//	2	//	//	//
De 30 à 45 minutes	1	//	1	//	2	//	1	//	1	//	3	//	//	//	3	//	//	//	8	//
De 45 minutes à 1 heure	//	//	//	//	//	//	1	//	3	//	1	//	1	//	1	//	//	//	//	//
Temps inconnu	//	2	//	//	//	//	1	//	//	//	7	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Morts	11	//	10	//	8	//	12	//	9	//	16	//	14	//	11	//	15	//	23	//
Rappelés à la vie	//	79	//	101	//	164	//	150	//	164	//	166	//	191	//	189	//	298	//	257
Submergés	90		111		172		162		173		182		205		200		313		280	

Le service des secours publics exposait, en outre, ses brancards à bras et à roues, les bouées, lignes de sauvetage, et l'appareil Gallibert pour pénétrer dans les milieux irrespirables, appareil d'ailleurs bien insuffisant, bien distancé depuis son invention par les inventions plus récentes que la préfecture de police ne semble pas connaître.

Quoi qu'il en soit, signalons en terminant que des brancards et boîtes de secours sont également déposés dans certains postes de sapeurs-pompiers, d'employés de l'octroi et d'éclusiers. Enfin, récapitulons dans un tableau le nombre de chacun des appareils qui existent actuellement dans les postes de Paris et de la banlieue.

DÉSIGNATION DES APPAREILS.	Paris.	Banlieue.
Boîtes à pansement	101	7
Boîtes fumigatoires	49	53
Brancards à bras	219	32
Brancards à roues	16	3
Appareils Gallibert	22	//
Bouées simples	33	40
Bouées lumineuses	3	//
Lignes de sauvetage	18	14
Gaffes de sauvetage	8	8
Bachots de sauvetage	16	2
Gouttières pour fractures	//	70

SERVICE MÉDICAL DE NUIT.

Un tableau graphique, indiquant le nombre de personnes qui ont reçu des soins, la nuit, depuis que le service médical de nuit a été créé à Paris, figurait aussi à l'Exposition de 1889.

C'est à la fin de l'année 1875 que le Préfet de police, après avoir obtenu l'assentiment du Conseil municipal qui voulut bien voter les fonds nécessaires, organisa ainsi qu'il suit le service médical de nuit, sous les auspices du Conseil d'hygiène publique et de salubrité.

Dans chaque quartier les médecins et les sages-femmes furent priés de faire connaître s'ils voulaient bien se rendre aux réquisitions qui leur seraient adressées pendant la nuit, savoir : de dix heures du soir à sept heures du matin depuis le 1er octobre jusqu'au 31 mars, et de onze heures du soir à six heures du matin depuis le 1er avril jusqu'au 30 septembre.

Les noms et les adresses de ceux qui donnèrent leur adhésion furent inscrits sur un tableau affiché dans le poste de police du quartier. Le public fut averti en même temps, par voie d'affiches, que toute personne qui aurait besoin d'un médecin, pendant la nuit, pouvait se rendre au poste de police de son quartier.

Un roulement, entre tous les médecins pour les malades ordinaires et entre tous

les médecins et les sages-femmes pour les accouchements, a été établi dans chaque poste.

Il fut décidé, d'autre part, qu'un gardien de la paix, détaché du poste, se rendrait avec le requérant au domicile du médecin, qu'il suivrait celui-ci chez le malade, et, la visite faite, le reconduirait chez lui.

Le payement des honoraires fut assuré par la remise par le gardien de la paix au médecin d'un bon d'honoraires de dix francs payables à présentation à la caisse de la préfecture de police, et il fut entendu que, suivant la situation de fortune du malade, qui serait, en temps convenable, l'objet d'une enquête sommaire, l'Administration lui réclamerait le remboursement du prix de la visite ou le prendrait définitivement à sa charge.

Ce service commença à fonctionner à partir du 6 janvier 1876.

Depuis le 25 janvier 1883, un bon de vingt francs est remis à tout médecin ou sage-femme, appelé la nuit, qui produira un bulletin de statistique constatant qu'il y a eu accouchement.

L'état ci-joint fait connaître la progression du service depuis son institution.

SERVICE MÉDICAL DE NUIT.

Progression de ce service depuis son institution.

	Hommes.	Femmes.	Enfants.	Total.	Dépenses.
1876	//	//	//	3,616	31,780f
1877	//	//	//	3,312	27,310
1878	1,286	1,879	586	3,751	33,660
1879	1,842	2,580	861	5,283	45,530
1880	2,243	3,112	986	6,341	53,930
1881	2,415	3,238	868	6,521	55,000
1882	2,476	3,400	1,015	6,891	58,460
1883	2,336	3,625	934	6,895	66,630
1884	3,004	4,544	1,164	8,712	85,120
1885	2,441	3,895	1,158	7,494	76,030
1886	2,525	3,751	1,277	7,553	82,550
1887	2,350	3,668	1,143	7,161	78,740
1888	2,369	3,788	1,251	7,408	74,770
Totaux	//	//	//	80,938	769,510f

SERVICE PHARMACEUTIQUE DE NUIT.

C'est en 1886 que le Conseil municipal de Paris décida la création d'un service pharmaceutique de nuit.

En exécution de cette décision, M. le Préfet de police adressa, le 30 juillet de la

même année, une circulaire aux commissaires de police de la ville de Paris les invitant à solliciter le concours des pharmaciens de leur quartier. Ceux d'entre eux qui acceptèrent furent inscrits dans le poste de police de leur quartier. Il fut convenu :

1° Qu'on leur allouerait, à titre d'indemnité, une somme de 1 fr. 50 pour chaque dérangement de nuit;

2° Que les médicaments seraient payés suivant le tarif des bureaux de bienfaisance, dans le cas où les malades ou leur famille ne pourraient rembourser le montant des médicaments fournis. Dans le cas contraire, c'est-à-dire lorsque les malades seraient dans une situation de fortune à pouvoir rembourser l'Administration, les médicaments seraient livrés suivant le tarif de la chambre syndicale des pharmaciens.

505 pharmaciens ont répondu à l'appel de l'Administration.

L'agent qui accompagne le médecin de droit lui remet, s'il y a eu, une feuille de comptabilité sur laquelle celui-ci consigne l'ordonnance. Muni de cette feuille, un parent ou un ami du malade se rend chez un des pharmaciens inscrits au poste le plus proche du domicile du malade où les médicaments prescrits lui sont délivrés contre l'ordonnance du médecin.

SERVICE PHARMACEUTIQUE DE NUIT.

Statistique.

	Nombre de bons pharmaceutiques.	Dépenses.
1887	4,064	12,354f 65c
1888	4,362	13,490 25
Totaux	8,426	25,844f 90c

TRANSPORT DANS LES HÔPITAUX DES MALADES ATTEINTS D'AFFECTIONS CONTAGIEUSES.

La Préfecture de police possède un service de voitures spéciales pour le transport dans les hôpitaux des malades atteints d'affections contagieuses : elles sont réparties dans deux postes situés l'un à l'Hôtel-Dieu, l'autre à l'hôpital Saint-Louis; en outre, un vaste local, situé rue Dombasle, renferme les voitures qui ne sont pas en service. En temps ordinaire, cinq voitures au maximum suffisent à assurer le service des contagieux, mais le nombre peut en être porté à trente, comme cela s'est vu pendant l'épidémie cholérique de 1884.

Ces voitures (dont un modèle figurait à l'annexe de l'exposition de la Préfecture de police, esplanades des Invalides) peuvent recevoir un malade couché sur un brancard ou quatre malades assis. La partie de la voiture destinée à recevoir le malade mesure 2 mètres de longueur, 1 m. 20 de largeur et 1 m. 70 de hauteur. L'intérieur n'est garni d'aucune étoffe afin de permettre la désinfection après chaque transport. Bien entendu, elles sont chauffées lorsqu'il en est besoin.

Ce service est absolument gratuit; jour et nuit des voitures sont à la disposition du public. Pour obtenir le transport d'un malade, il suffit d'en faire la demande dans un poste de police quelconque en produisant un certificat médical constatant la nature de la maladie. Des ordres sont donnés par le télégraphe et la voiture part immédiatement.

2,009 malades ont été ainsi transportés en 1888.

Pendant les trois premiers trimestres de 1889, ces voitures ont conduit à l'hôpital 1,745 malades, dont :

281 atteints de fièvre typhoïde,
531 atteints de variole,
150 atteints de rougeole,
160 atteints de scarlatine,
193 atteints de diphtérie,
248 atteints d'érysipèle,
182 atteints de maladies diverses.

Des *avis* informant le public de l'existence de ce service sont apposés dans tous les commissariats et postes de police et dans les salles d'attente des mairies et des hôpitaux.

XIX.

On connaît la convention internationale qui fut signée à Genève le 22 août 1864, ratifiée à Berne le 22 juin 1865, et promulguée en France par décret du 14 juillet 1865. Les puissances signataires de ladite convention se donnaient pour but d'adoucir les maux inséparables de la guerre, de supprimer les rigueurs inutiles et d'améliorer le sort des militaires blessés sur les champs de bataille; pour ce faire, elles se promettaient une assistance mutuelle aux blessés des armées belligérantes, la neutralisation du personnel, du matériel et des locaux affectés au service de santé.

L'article 7 de ladite convention spécifie que, pour distinguer et permettre de reconnaître le personnel et le matériel ainsi neutralisés, il sera adopté un insigne portant *croix rouge sur fond blanc*. Il ajoute que cet insigne, cet emblème uniforme, sera respecté et assurera protection efficace à toute personne qui aura obtenu du gouvernement de son pays le droit de le porter.

C'est à la suite de cette convention que se fondèrent chez les diverses nations des sociétés spéciales de secours,

En France, dès 1866, se créait la *Société de secours aux blessés des armées de terre et de mer,* qui a été longtemps connue du public sous le nom de Société de la Croix rouge. Cette société constitua en effet longtemps à elle seule la *Croix rouge française.*

Mais depuis quelques années il s'est fondé dans notre pays d'autres sociétés analogues, reconnues d'utilité publique, approuvées officiellement par le Ministère de la guerre, ayant l'autorisation de porter croix rouge sur fond blanc, si bien que la *Croix rouge française* est actuellement constituée par trois sociétés distinctes. Aucune de ces sociétés ne

peut revendiquer, comme l'une d'elle l'a fait tout d'abord, le privilège de faire seule partie de la convention de Genève, car la convention de Genève n'est ni une société, ni une association dont *on puisse faire partie;* elle est une convention internationale en vertu de laquelle toute personne ou société désignée par son gouvernement peut arborer l'insigne particulier que la convention de Genève a établi.

Cela dit rappelons que les trois sociétés qui constituent la Croix rouge française sont, par ordre d'ancienneté :

1° La Société française de secours aux blessés des armées de terre et de mer;

2° L'Association des dames françaises;

3° L'Union des femmes de France.

Ces sociétés avaient, à l'Exposition de 1889, des installations importantes qui attiraient l'attention et la curiosité sympathique d'un grand nombre de visiteurs. Le jury de la classe 64, qui avait à les juger, a étudié le fonctionnement de chacunes d'elles, mais il n'a pas voulu rechercher si celle-ci était supérieure à celle-là soit par l'étendue des ressources, soit par le choix du matériel, soit par le nombre du personnel, soit par la rapidité plus ou moins grande de l'accroissement. Il n'a vu que le but commun, si élevé, si purement patriotique où ces sociétés tendent; il n'a voulu juger que leurs intentions égales, leur foi également respectable, leur dévouement identique, leur zèle commun inspiré par une commune ardeur dans des cœurs que fait vibrer à l'unisson le mot de Patrie, et il a donné à ces trois sociétés la même récompense, la plus haute dont il pouvait disposer.

La société de secours aux blessés des armées de terre et de mer se compose indistinctement d'hommes et de femmes qui reçoivent le titre de membres fondateurs ou de membres souscripteurs. Les fondateurs versent une cotisation annuelle minima de 30 francs; ils ne peuvent être admis que par le Conseil sur la présentation de deux de ses membres ou d'un comité de province.

On peut au contraire être membre souscripteur sur simple demande en versant une cotisation annuelle minima de 6 francs. Les membres fondateurs font seuls partie des assemblées générales, ils choisissent parmi eux un Conseil de 50 membres.

La Société est actuellement présidée par M. le Maréchal de Mac-Mahon ; elle a pour vice-présidents MM. le Général Cambriels et le docteur Riant. Le secrétaire général est M. le Comte de Beaufort.

D'après les documents fournis au jury, le nombre des adhérents de la Société, soit à Paris soit en province, s'élevait à 26,000 environ; le nombre des comités et sous-comités, à 287; le nombre des médecins et pharmaciens adhérents, à 662; le nombre des brancardiers et infirmiers, à 3,339; le nombre des ambulances possibles, à environ 1,200, et le nombre des lits dont la Société dispose, soit à Paris soit en province, à 63,000.

Les chiffres du tableau suivant indiquent la situation financière de la Société :

SITUATION AU 31 DÉCEMBRE 1888.

Total de l'actif (argent et valeurs)	4,614,458f 00c
Valeur des immeubles	60,000 00
Valeur du matériel d'ambulances mobiles et fixes	538,000 00

COMPTE DU DERNIER EXERCICE. (Exercice 1888.)

Recettes.

Cotisations du Comité de Paris (Conseil) et des Comités de province.	110,000f 00c
Produits des ventes, loteries, souscriptions	80,000 00
Dons, legs, cotisations perpétuelles	85,000 00
Revenus des fonds placés	197,541 00

Dépenses.

Frais généraux d'administration	37,900f 00c
Achat de matériel d'ambulances (mobiles et fixes)	95,000 00
Secours distribués	131,381 50
Service de l'enseignement	8,500 00
Service de la propagande. (Bulletins, annuaires, etc.)	17,200 00
Dépenses pour envois de secours en argent ou en nature, aux corps expéditionnaires de la Tunisie, du Tonkin et de Madagascar	59,993 90

De 1870 à 1888, le chiffre total des secours donnés aux blessés, ascendants, veuves et orphelins, s'élève à 2,500,000 francs. De 1881 à 1888, ces secours, en comprenant les envois, au nombre de 170, faits pour la Tunisie, le Tonkin et Madagascar, représentent une somme de 686,557 francs.

Pour caractériser les efforts faits par la Société depuis 1878, on peut dire que, tout en distribuant des secours importants, elle a développé ses réserves de matériel, qui, distribuées dans son dépôt de Boulogne-sur-Seine et dans 60 dépôts provinciaux, représentent en matériel roulant, brancards, tentes, matériel médico-chirurgical, linge, etc., une valeur d'un million; elle achève l'organisation de 56 infirmeries de gares; elle a préparé plusieurs hôpitaux de répartition; elle a réuni des ressources hospitalières pour plus de 30,000 malades; elle a constitué ses cadres de personnel où sont inscrits 650 médecins, les frères de la doctrine chrétienne, les sœurs de différents ordres, ainsi qu'un très grand nombre d'infirmiers laïques et de dames infirmières; elle s'est activement occupée de la formation du personnel hospitalier par la fondation de cours et de conférences progressivement multipliés; elle comptait 120 comités en 1878; elle compte, en 1889, 287 comités, comités d'hommes et comités de dames; elle se

IMPRIMERIE NATIONALE.

composait de 10,000 membres; le nombre de ses membres dépasse aujourd'hui 26,000. Enfin ses ressources financières se sont considérablement augmentées.

On retrouvait, dans l'exposition de la Société française de secours aux blessés militaires, beaucoup de spécimens du matériel ingénieux qu'elle avait déjà fait figurer à l'Exposition de 1878 et qu'elle a, depuis, perfectionné et augmenté. Nous signalerons ici comme le plus important des perfectionnements l'adoption d'une tente-baraque mobile du système Dœker.

Au centre du terrain occupé par la Société de secours, se dressait cette tente-baraque; c'est l'application à une infirmerie de gare de la tente-baraque d'ambulance Dœker. Elle trouvera son emploi dans les gares de chemins de fer dépourvues de locaux susceptibles d'être utilisés pour des infirmeries de gare.

Elle est longue de 27 mètres et large de 6, sa hauteur est de 3 m. 35 à l'endroit le plus élevé, c'est-à-dire du plancher au faîte du toit, lanterneaux non compris, et de 2 m. 50 sur les côtés. Les murailles, le toit et le plancher sont composés de panneaux ou sections mobiles.

Les panneaux des murailles et de la toiture sont faits de cadres en bois de sapin, dont les deux faces sont couvertes d'un cartonnage spécial sur lequel est collée de la toile de chanvre. Le revêtement intérieur est incombustible ainsi que son plancher; le revêtement extérieur est imperméable. L'interstice ménagé entre les deux revêtements des panneaux en fait de mauvais conducteurs de la chaleur. On peut y glisser des matières isolantes, mais c'est alors au détriment de la légèreté, qui est l'un des grands avantages du modèle.

Les sections du plancher sont faites de planches réunies par 4, 5, ou 6; elles sont disposées de telle sorte qu'elles se transforment en caisses dans lesquelles s'emballent toute la construction.

La ventilation se fait au moyen de lanterneaux vitrés fixés dans la toiture, et de ventilateurs vitrés, ménagés à chaque extrémité de la baraque et le long des bords supérieurs des parois, à raison d'un ventilateur par panneau, le premier et le dernier panneaux exceptés.

De plus, on donne à l'air un accès plus ou moins large, en ouvrant un ou plusieurs des panneaux mobiles des parois.

Ainsi, cette baraque présente l'avantage d'être démontable, d'être relativement légère, et de se transporter aisément sur les voies ferrées. Les parois formées d'une substance en apparence peu résistante, sont d'une solidité suffisante. Elle est largement aérée et peut être désinfectée par le lavage fréquent de ses parois. Le peu d'épaisseur de ces dernières peut faire craindre qu'elle ne soit froide l'hiver. Quoique formée de panneaux séparés, elle est parfaitement close, et la capacité de la salle réservée aux malades est assez peu spacieuse pour être suffisamment chauffée par un poêle en fonte. Il faut du reste remarquer que l'infirmerie sera pour les malades un lieu de passage où ils ne séjourneront jamais plus de 24 à 48 heures.

La tente-baraque d'ambulance, qui ne se compose que d'un seul compartiment pour 16 malades, a été expérimentée à l'hôpital militaire du Gros-Caillou pendant environ 18 mois. Des malades y ont été traités constamment, hiver comme été, et on a constaté qu'ils n'avaient eu à souffrir ni de la chaleur, ni du froid.

Au bout de ce temps, la baraque n'avait éprouvé aucune détérioration, ses parois étaient seulement un peu gondolées.

Disposition intérieure de la tente-baraque. — D'après la circulaire du Ministre de la guerre en date du 19 mai 1886, les infirmeries de gare ont pour objet de pourvoir à la nourriture des malades ou des blessés traversant la gare dans les trains d'évacuation; de donner les secours médicaux urgents, et de recevoir les malades dont l'état se serait aggravé pendant le voyage au point de ne pouvoir leur permettre de le continuer; de procurer, avec l'assistance des autorités militaires locales, le logement aux malades pendant les arrêts prolongés des trains; d'assurer, au besoin, l'évacuation des malades ou blessés provenant des établissements hospitaliers du voisinage.

Ces formations sanitaires doivent comprendre: une salle pour les malades, une salle de visite; une cuisine-tisanerie; éventuellement, un réfectoire.

Ces vues générales ont servi de guide pour le plan de la baraque exposée, laquelle se subdivise ainsi:

1re travée (en partant du fond). — Magasin, office, garde-manger.

Le magasin a deux mètres carrés, son entrée donne sur la cuisine.

Le garde-manger a les mêmes dimensions.

Entre le magasin et le garde-manger, l'office, avec fenêtre sur l'extrémité latérale.

2e travée. — La cuisine; largeur 4 mètres. Fourneau au centre et évier. Une sortie sur le quai et communication par une porte centrale avec la salle de visite.

3e travée. — Salle de visite, avec vestibule ouvrant sur le quai et communiquant avec la chambre du médecin; longueur 4 mètres.

4e travée. — Chambre de médecin, 3 m. 75 sur 2 m. 25, et chambre d'officier, de mêmes dimensions, séparées l'une de l'autre par un couloir large de 1 m. 50. Les deux pièces ont une sortie sur le couloir.

5e travée. — La salle des malades mesurant 11 mètres et disposée pour 8 malades.

6e travée. — Un couloir de 1 m. 50 de large faisant face à celui qui relie la salle de visite à la salle des malades et s'ouvrant à l'extrémité du baraquement.

D'un côté de ce couloir, une chambre d'infirmier, de 2 m. 30 sur 2 m. 25, avec porte vitrée ménagée sur la salle des malades; de l'autre côté, deux cabinets parallèles et contigus donnant sur le couloir : l'un pour la réserve du matériel de salle, l'autre adossé à la paroi extérieure, aménagé à la fois comme urinoir et comme water-closet privé, et muni d'une simple porte.

Quant au réfectoire, il ne figure pas dans le plan de la baraque. C'est, du reste, une

pièce dont l'agencement demande peu d'étude et qui est facile à disposer sous un hangar léger ou sous une tente à simple toile.

La baraque est montée pour un service immédiat. Voici, dans son ensemble, le mobilier qu'elle contient :

Salle des malades. — 8 lits avec planchettes à la tête ; 8 tables de nuit et planchettes pour manger ; 8 descentes de lit (nattes) ; 1 armoire pour le linge de service (draps, chemises, serviettes, etc.) ; 1 table avec tiroir ; 1 fauteuil ; 8 chaises articulées ; 1 fontaine-lavabo ; 1 suspension pour l'éclairage ; 1 poêle tubulaire ; rideaux de fenêtres petits et grands.

Poste d'infirmier. — 1 lit (couchette en fer) ; 1 tabouret ; planchettes ; petite armoire ; rideaux.

Cabinet de réserve du matériel (salle des malades). — 1 armoire ; planchettes fixées à la paroi de la baraque ; petits rideaux.

Water-closet. — Une tinette à cuvette ovale avec siège ciré à bords arrondis et de petite dimension.

Urinoir. — Fenêtre un peu élevée s'ouvrant facilement ; aération par un conduit situé au plafond.

Salle d'officier. — 1 lit avec planchettes à la tête ; 1 table de nuit ; 1 descente de lit ; patères ; planchettes ; rideaux grands et petits ; poêle.

Cabinet du médecin. — 1 armoire pour les médicaments et les antiseptiques ; 1 armoire pour les instruments et le linge à pansements ; 1 table avec casier ; 1 table à tiroir pour un secrétaire ; 1 fauteuil ; 4 chaises ; 1 fontaine-lavabo ; patères ; cheminée à la prussienne ; rideaux de fenêtres grands et petits ; cahier pour registres.

Salle de visite. — 1 table avec toile cirée pouvant servir à manger ; 2 bancs ; 8 chaises ; 1 armoire pour objets divers ou conserves alimentaires ; patères ; rideaux grands et petits ; poêle.

Cuisine et tisanerie. — 1 fourneau ; 2 tables longues pour le service ; 1 table pour préparer la viande ; 1 armoire pour le matériel de cuisine ; 1 fontaine filtrante ; batterie de cuisine ; 200 gamelles ; planchettes établies sur des supports en forme de crémaillère prenant appui sur le sol ; tabouret ; petits rideaux.

Office. — 1 armoire pour approvisionnements ; planchettes.

Garde-manger. — Crochets pour viande; magasin de réserve; armoire; planchettes

La Société a reçu du Ministre de la guerre mission d'organiser des infirmeries de gare dans 56 localités désignées par lui.

Elle poursuit l'achèvement de cette organisation dont le fonctionnement exige au point de vue des ressources:

En personnel: personnel supérieur et personnel d'exploitation, un minimum de 1,300 hommes;

En matériel, ainsi décomposé: matériel d'abri pour celles des gares où les locaux disponibles font défaut; matériel de transport; matériel de pansements et de pharmacie; matériel de cuisine et de tisanerie; matériel d'exploitation; toute une nomenclature d'objets dont la valeur totale est assurément considérable.

A côté de la tente-baraque, à côté de ce modèle savant, se trouve un essai de construction primitive, empruntant à la paille, au bois, à la chaux et au plâtre les éléments d'une fraction de baraque improvisée garnie d'un mobilier également improvisé: lit, table, chaise, fauteuil.

La Société exposait un modèle de train sanitaire, des appareils de prothèse, des spécimens de sa lingerie, etc.

L'association des Dames françaises a été fondée en 1879.

Elle se compose actuellement, d'après les renseignements fournis par elle au jury, de 20,000 membres environ. Ceux de ces membres qui payent une cotisation annuelle au moins égale à 10 francs peuvent prendre part à l'administration des comités.

Elle est présidée par Mme la comtesse Foucher de Careil; les vice-présidentes sont MMmes Jaurès, Wurtz, Charpentier, Lagorce et Binot; le secrétaire général et le fondateur de la Société est le docteur Duchaussoy.

Indépendamment du Comité central de Paris, cette association a des comités dans un certain nombre de villes de France.

Les chiffres du tableau suivant indiquent le situation financière de cette association :

ASSOCIATION DES DAMES FRANÇAISES.

Situation au 15 novembre 1888.

Valeurs en caisse	14,608f 97c
Fonds aliénable	10,801 80
Fonds de réserve	67,734 45
Total de l'actif (argent et valeurs)	93,145 22
Indication approximative de l'actif en matériel :	
32,529 pièces de lingerie valant de 31,000 à	32,000 00
Instruments de chirurgie. (*Mémoire.*)	

Comptes du dernier exercice. (Exercice 1888.)

Recettes.

Cotisations de Paris	12,400f 00c
Cotisations de province	1,522 75
Versements des comités de province	
Produits des ventes, loteries, etc.	37,858 90
Dons, cotisations perpétuelles	8,148 85
Total	59,930 50

Dépenses.

Frais généraux	11,051f 75c
Achat de matériel pour l'organisation des ambulances	11,463 95
Dispensaire, secours accordés	3,784 35
Service de l'enseignement	475 00
Service de la propagande (bulletin, annuaire)	5,055 60
Médailles et diplômes	757 60
Envois aux comités de province	1,497 30
Dépensé pour envois de secours en argent ou en nature (militaires)	4,361 75
— — (civils)	700 00
Divers	
Total	39,147 30

L'Association a envoyé, soit au Tonkin, soit à Madagascar, des secours et dons, qui en comptant ce que ses comités de province ont dépensé, s'élèvent à près de 500,000 fr.

L'Association des dames françaises fait à son siège social, deux fois par semaine, des cours pour les dames ambulancières. Ces cours sont faits par les docteurs Blanchard, Pruvost, Delthil, Châtellier, Jolly, Teissier, Lacroix, Renouard, Toledano et Grandjux.

Les membres de l'Association peuvent aussi suivre les cours de l'école des garde-malades qui a été fondée en 1876 par le docteur Duchaussoy et qui est la première école de garde-malades qui ait été établie en France. Ces cours, faits par les mêmes professeurs, ont également lieu deux fois par semaine au siége social de l'Association des dames françaises. L'intelligence des cours est facilitée par un matériel d'enseignement très complet : squelette, mannequin Auzoux, mannequins pour les exercices de bandages et de pansements, fauteuils et lits mécaniques, modèles d'instruments, échantillons des drogues usuelles. L'Association a d'ailleurs compris que l'enseignement clinique était un complément indispensable, et depuis deux ans il est possible aux élèves de suivre un dispensaire ouvert rue Jacob, n° 42.

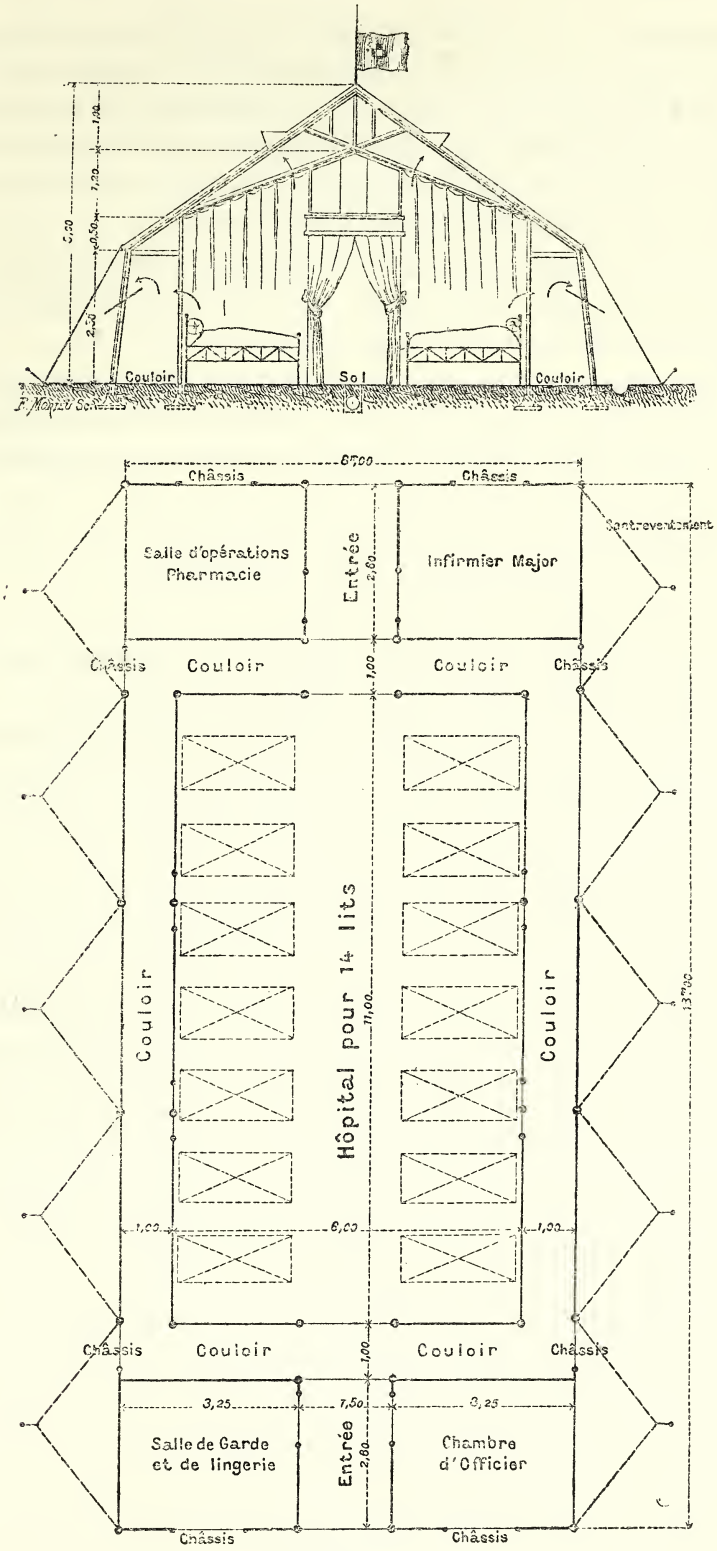

Couloir
Sol
Couloir
Châssis
8,00
Châssis
Contreventement
Salle d'opérations
Pharmacie
Entrée
2,80
Infirmier Major
Châssis
Couloir
1,00
Couloir
Châssis
Couloir
Hôpital pour 14 lits
11,00
Couloir
13,00
1,00
8,00
1,00
Châssis
Couloir
1,00
Couloir
Châssis
3,25
7,50
3,25
Salle de Garde
et de lingerie
Entrée
2,80
Chambre
d'Officier
Châssis
Châssis

Fig. 45.

C'est là un progrès sur ce que fait la *Société française de secours aux blessés militaires*, et c'est marcher heureusement sur la voie ouverte par l'*Union des femmes de France*.

L'exposition de l'*Association des dames françaises* comprenait deux parties distinctes :

La première, installée dans le pavillon de l'hygiène et de l'assistance, comprenait une riche lingerie préparée et rendue antiseptique par les dames de l'Association, des appareils à pansements, une boîte de secours, etc.

Le deuxième partie et la plus importante était la tente-hôpital en fer et toile, démontable et transportable, due à la collaboration de M. Brisson, architecte de la ville de Paris, et de MM. Stœchel frères, constructeurs.

L'hôpital entier, d'après les plans des inventeurs, se composerait de quatre tentes à l'usage des malades, placées en forme de croix, et d'une tente centrale réservée aux services généraux. Des couloirs couverts relieraient les quatre tentes annexes à la tente centrale.

Chacune des tentes annexes comprend une salle principale, de 11 mètres de long sur 6 mètres de large, qui peut contenir 10 lits et au besoin 14. Au pourtour de ladite salle se trouve ménagé un couloir de 1 m. 20.

Chacun des quatre angles de la tente est occupé par une chambre affectée à différents services (infirmier, cuisine, pharmacie, chambre d'officier).

Voici, d'après l'architecte constructeur, les principales dimensions d'une tente :

Longueur, 18 mètres; largeur, 8 mètres. Salle pour les blessés : longueur, 11 mètres; largeur, 6 mètres. Couloirs latéraux, 11 m. 20 ; couloir d'entrée, 1 m. 50 ; chambres : longueur, 3 m. 25 ; largeur, 2 m. 60.

Une bâche incombustible couvre complètement et entoure la salle principale : une autre bâche imperméable et imputrescible recouvre et entoure toute la tente; les quatre pièces d'angle sont limitées par des cloisons en toile attachées par le bas à des tubes creux, au moyen de lisières à boucles. Les tubes sont fixés aux extrémités des montants des fermes et aux poteaux d'angle des couloirs au moyen d'assemblages spéciaux maintenus par des boulons à oreilles. Ces toiles extérieures sont maintenues par le bas à des tubes en fer creux fixés aux montants des fermes au moyen de verroux à mouvement de baïonnette. On voit que la salle du milieu, affectée aux blessés, est de tous côtés séparée de l'extérieur par une double paroi en toile, renfermant un matelas d'air qui forme un obstacle contre la chaleur en été et le froid en hiver. La hauteur de la salle varie suivant les saisons.

En hiver, pour faciliter le chauffage, cette hauteur est de 3 mètres sur les côtés et de 4 mètres au milieu. En été, la tente peut être complètement rehaussée de 1 mètre au moyen de rallonges : le plafond se trouve alors à une hauteur moyenne de 4 m. 50. En hiver, chaque malade a donc plus de 23 mètres cubes d'air, et en été 30 mètres cubes. Cette moyenne est très acceptable.

Quant à l'éclairage et à la ventilation, la tente est abondamment pourvue de châssis dont le cadre est formé de deux montants en cornière qui descendent des

traverses de la ferme et viennent s'enfoncer dans le sol; leur écartement est de 1 m. 45; à 1 m. 20 du point de rencontre des traverses, ces deux montants sont reliés par une cornière; à la partie supérieure, le cadre est complété par un fer qui vient épouser l'angle formé par les deux traverses, tout en ménageant le passage du fer creux. Le cadre est partagé en deux parties par un fer plat de 0 m. 50 × 0 m. 20 qui descend du point extrême supérieur jusqu'à la traverse horizontale. Le cadre comprend donc deux châssis symétriques. Chacun de ces châssis pivote sur deux axes; l'un sur le montant, l'autre dans le fer plat. Les battements sont fixés à la partie inférieure sur le cadre et à la partie supérieure sur le châssis. Ces châssis sont reliés de deux manières, selon la saison. L'été, au moyen de verres perforés permettant, la nuit, l'évacuation de l'air vicié de la tente; l'hiver, au moyen de carreaux vitro-métalliques et incassables (gélatine et bichromate de potasse). Au-dessous de ces châssis, à la rencontre des deux demi-fermes et au niveau du faîtage, un châssis d'aération en losange permet d'établir constamment un courant d'air entre les deux toiles; ces châssis sont fermés, en cas de pluie, par des auvents en toile translucide se levant et se rabattant à volonté au moyen de cordes passant dans un jeu de poulies.

Pour l'éclairage de la salle des blessés, deux autres châssis semblables sont ménagés au-dessus de chaque porte d'entrée, mais en contre-bas, de façon à ce que la lumière entrant sur les châssis extérieurs, pénètre dans cette salle par un angle de 45 degrés. Un autre châssis d'aération est placé directement au-dessus de ces châssis, afin d'établir un courant d'air transversal. Un rideau en toile translucide se relève et se rabat contre ce châssis par le même système de cordes et de poulies. De plus, l'air et la lumière pénètrent dans la salle par quatre ouvertures ménagées dans le double plafond au moyen de toiles ajourées et translucides placées directement les unes au-dessus des autres.

Les couloirs sont éclairés et aérés :

1° Par des châssis ouvrants, placés aux quatre angles du couloir et contre la toile extérieure.

2° En face chaque ouverture de la salle, par des toiles translucides. Ces châssis sont à bascule avec arrêts gradués et loqueteau de fermeture.

Cette tente était meublée de lits de divers systèmes et de divers appareils très ingénieux.

L'*Union des femmes de France* a été fondée en 1881. Elle compte aujourd'hui plus de 22,000 membres, savoir: 3,200 à Paris et 19,000 en province. Elle a institué des cours dans presque tous ses comités de province; elle a notamment à Paris 16 sections d'enseignement, sans parler des conférences faites chaque année au siège central par MM. Reclus, Segond, Letulle, Richelot, Poirier, Motet, Bordier, Cadet-Gassicourt, etc. 617 de ses élèves ont déjà été diplômées après avoir reçu cette instruction théorique que complète la fréquentation des services hospitaliers.

La Société dispose actuellement de 6,319 lits en cas de guerre, savoir: 1,109 à

Paris et 5,210 en province. Le nombre des médecins adhérents et des professeurs s'élève à 1,175.

L'*Union des femmes de France* se compose de membres titulaires et associés, payant une cotisation minimum de 10 francs par an, et de membres adhérents dont la cotisation peut être moindre. Elle est présidée par Mme A. Kœchlin-Schwartz, les vice-présidentes sont Mmes Brun et Dutilleul, la secrétaire Mme H. Napiaes, le secrétaire général M. le docteur Bouloumié.

Le tableau suivant indique les ressources de la Société :

UNION DES FEMMES DE FRANCE.

Situation au 30 avril 1889.

Valeurs en caisse	10,968f 03c
Fonds inaliénables, cotisations perpétuelles	5,400 00
Fonds de réserve	214,217 01
Total de l'actif (argent et valeurs)	230,585 04
Indication approximative de l'actif en matériel :	
Pièces de lingerie valant environ	30,000f 00c
Instruments de chirurgie. (*Mémoire.*)	

Comptes du dernier exercice. (Exercice 1888-1889.)

Recettes.

Cotisations de Paris	23,750f 50c
Cotisations de province	
Versements des comités de province	6,737 26
Produits des ventes, loteries, etc	24,077 30
Dons, cotisations perpétuelles, legs	9,202 90
Revenus des fonds placés	7,184 30
Total	70,952 26

Dépenses.

Frais généraux	15,131f 69c
Achat de matériel pour l'organisation des ambulances	1,155 50
Service de l'enseignement	2,643 86
Service de la propagande. (Bulletin, annuaire)	12,848 80
Médailles et diplômes	798 00
Dépenses pour envois de secours en argent ou en nature (militaires)	17,214 80
— — (civils.)	4,300 00
Divers	573 54
Total	54,666 19

Depuis sa fondation, cette société a distribué plus de 600,000 francs de secours, savoir : comité de Paris, 299,145 fr. 69 (soit 142,218 fr. 84 aux corps expédition-

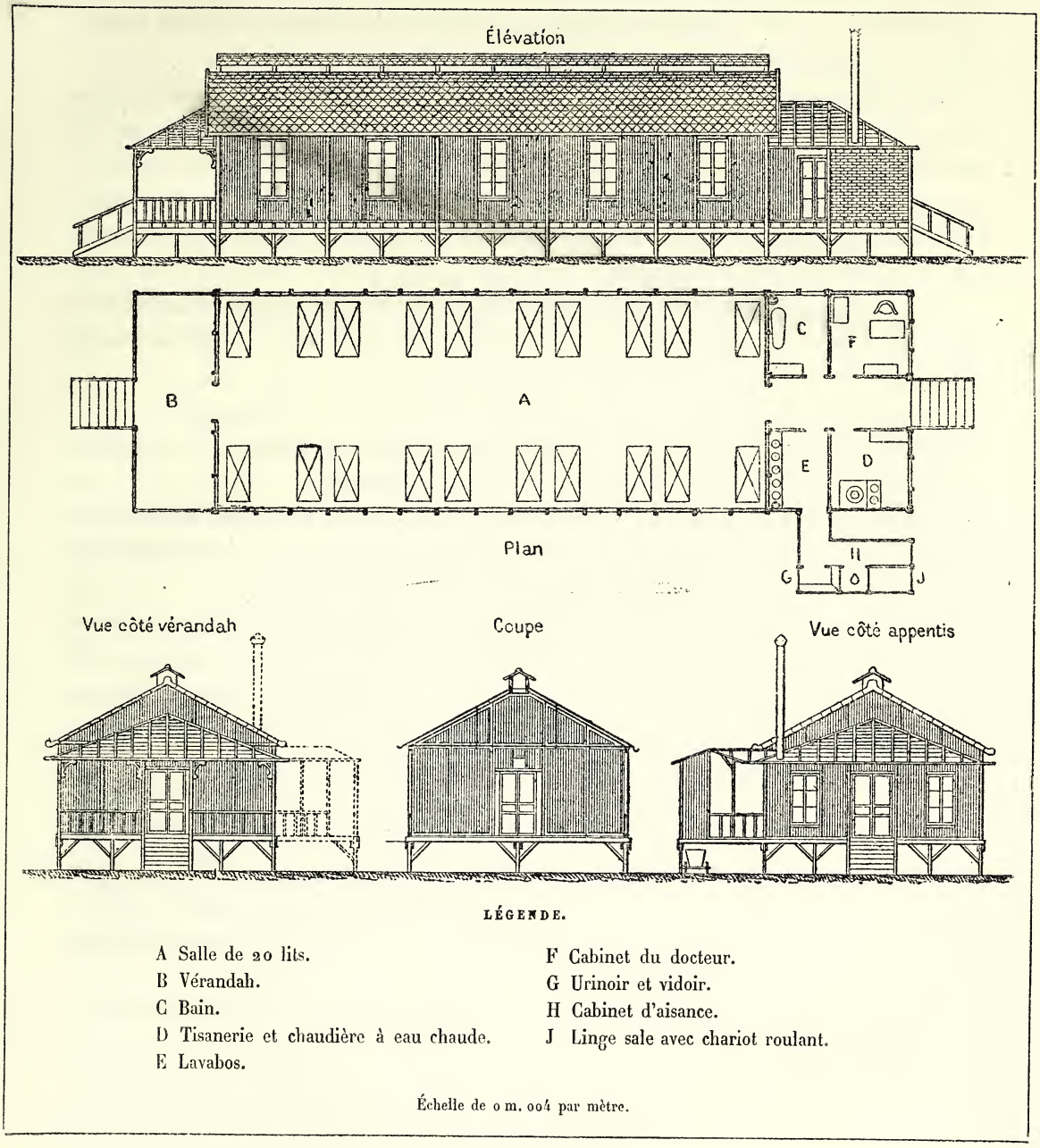


Fig. 46.

naires et 156,926 fr. 85 aux rapatriés); comités de province, 450,000 francs environ. Les secours aux victimes des désastres publics, qui peuvent atteindre 20 p. 100 des secours totaux, se sont élevés, pour le seul comité de Paris, à 27,494 fr. 55.

L'exposition de l'Union des femmes de France était installée aux Invalides dans un pavillon démontable, en bois, construit pour elle par M. S. Périssé, ingénieur. Ce pavillon est destiné, dans la pensée de son auteur, à faire partie d'un hôpital temporaire de 80 à 120 lits. Voici les principaux passages de la description que M. Périssé en a donné à la Société de Médecine publique :

Le pavillon a une forme rectangulaire de 8 mètres de largeur et 28 m. 40 de longueur, à un seul étage reposant sur des poteaux avec plancher de 1 m. 20 à 1 m. 30 au-dessus du sol. Il comprend une salle de 20 lits, de 20 mètres de longueur intérieure, avec deux appentis. Un de ces appentis sert de véranda couverte, et l'autre, plus grand, comprend quatre locaux : bains, lavabos, tisanerie avec appareil thermosiphon, et salle du chirurgien ou plutôt de l'interne.

En dehors du pavillon avec lequel il communique par un passage couvert, mais non fermé, se trouve un troisième appentis comprenant trois petits locaux : un urinoir avec vidoir, un cabinet d'aisances et un déversoir pour linge sale.

Le tout ayant 236 mètres carrés de surface couverte, soit 11 m. 80 par lit.

La salle proprement dite a, comme dimensions intérieures, 7 m. 74 × 20 mètres = 155 mètres carrés, soit par lit 7 m. 74 de surface utilisable.

La hauteur verticale, depuis le parquet jusqu'à la naissance de la paroi inclinée, est de 3 m. 30, et la hauteur moyenne est de 4 m. 40, ce qui donne pour la salle un cube total de 681 mètres, soit par blessé ou malade, 34 mètres cubes d'air.

Le pavillon est construit en bois de sapin, avec des doubles parois verticales en frises de 0 m. 027 entre lesquelles il existe un vide de 0 m. 06 à 0 m. 07 d'épaisseur. Ce matelas d'air peut être, à volonté, renouvelé dans la saison chaude au moyen d'ouvertures convenablement ménagées, et ainsi, le pavillon sera protégé contre les rayons solaires et rafraîchi autant que la température de l'air le permettra.

Les doubles parois existent également sous les chevrons dans la partie inclinée comme le plafond de la salle. Il en est de même du parquet composé de panneaux mobiles en frises de sapin reposant sur les solives ; mais en-dessous de celles-ci, existe une aire en zinc qui permet, d'une part, d'être à l'abri des émanations humides du sol, et d'autre part, de pouvoir conduire au dehors, à droite et à gauche, les eaux de lavage antiseptiques ou désinfectantes.

C'est donc sur les six faces de la salle que la protection par doubles parois aura lieu.

Pendant l'hiver, les ouvertures des doubles parois pourront être bouchées, et le matelas d'air non renouvelé constituera un manteau général qui protégera le pavillon contre le froid, de sorte que le chauffage fait à l'intérieur sera suffisant pour entretenir une douce température.

La couverture est en tuiles lozangées, avec lanterneau sur toute la longueur, également couvert en tuiles. Ce mode de couverture a été adopté parce qu'il protège mieux le pavillon contre les variations de température et parce que le zinc aurait le grave in-

convénient d'incommoder les malades par le bruit que ferait une pluie un peu intense, bruit d'autant plus grand que la nature de la construction dispose à la sonorité. La pente du toit est de 0 m. 60 par mètre, et les eaux sont recueillies dans des gouttières en zinc avec des tuyaux de descente à chacun des quatre angles.

Sur la longueur de 20 mètres, existent 5 travées de 4 mètres formées par 4 fermes intermédiaires et 2 fermes de tête, complètement closes, à l'exception d'une porte à deux vantaux à chaque extrémité.

Je me suis attaché à supprimer toute saillie à l'intérieur de la salle, et à proscrire même les angles droits, difficilement accessibles aux engins de nettoyage. Dans les angles, à terre sur le parquet, debout dans les coins et sous le plafond incliné, les bois sont à chanfrein, ou disposés de telle sorte, qu'ils présentent entre eux des angles obtus, beaucoup plus faciles à nettoyer que les angles droits, et ceux-ci n'existent qu'aux croisées et dans le lanterneau, lequel peut être considéré comme ne faisant plus partie de la salle.

Ce lanterneau, de 20 mètres de longueur, a une disposition toute particulière, afin de pouvoir faire varier, au gré du chirurgien, l'intensité et l'étendue de la ventilation. Dans chaque travée de 4 mètres existent deux châssis à coulisse, l'un à droite, l'autre à gauche, d'environ 2 m. 75 de longueur, dont le jeu permet d'ouvrir entièrement ou partiellement, ou de fermer complètement huit vides de 0 m. 16 de largeur, en regard desquels viennent se placer huit pleins de châssis mobile de 0 m. 20 de largeur. Cette disposition permet de manœuvrer chaque châssis par deux cordes pendantes qu'il suffit de tirer de 16 à 20 centimètres pour ouvrir ou fermer complètement. Une course moins grande ne produira qu'une obstruction partielle. Il y aura en tout 10 châssis, 2 par travée, 5 de chaque côté.

La double rangée de châssis a cet avantage que la direction du vent ne contrariera pas la ventilation, puisqu'on pourra fermer entièrement un côté et ne ventiler que par l'autre. De plus, l'indépendance des châssis et la facilité de les manœuvrer du milieu de la salle permettront aux chirurgiens de ventiler plus ou moins telle ou telle partie.

Chaque ferme intermédiaire se compose de deux arbalétriers en sapin et d'une corde en fer formant tirant ou en trait. Les quatre cordes en fer de 0 m. 025 avec leurs petites aiguilles-supports sont les seules saillies qui existent dans la salle, et les poussières n'y resteront pas, en raison de leur forme ronde. La suppression de toute contre-fiche en bois ou de toute console a pour effet de rendre les fermes moins résistantes contre l'action du vent, et malgré de fortes équerres en fer entaillées dans les bois et armaturant les fermes, il sera bon, pour parer à toute éventualité, dans les contrées exposées aux grands vents, de placer un arc-boutant extérieur vers le milieu de chaque face longitudinale.

La charpente n'a pas de pannes intermédiaires, et les chevrons, formés de bastings de 17 × 7, vont de la panne faîtière à la panne sablière, sans aucun appui intermédiaire qui aurait l'inconvénient d'exiger des assemblages, ou bien d'obliger à des super-

positions de pièces qui auraient produit des saillies. Avec la disposition adoptée, les frises intérieures se posent à vis, sur les arbalétriers et les chevrons également distants et formant un seul plan incliné. On peut ainsi grouper les frises en panneaux semblables, faciles à manier et à démonter.

Les parois verticales sont constitués par deux séries de panneaux de frises verticales les uns extérieurs se posant dans des rainures ou feuillures pratiquées dans les poteaux, dans la panne sablière et dans la semelle; les autres intérieurs, avec frises horizontales d'encadrement, se posent à plat, toujours à vis, sur la face intérieure desdites pièces, avec feuillures, lorsqu'elles sont nécessaires, le tout de telle façon que les faces intérieures ne présentent aucun creux ni saillie.

Les frises du parquet sont également groupées par panneaux, posées à vis et démontables. On peut donc les enlever alternativement, renouveler leur lavage au bichlorure de mercure ou autre antiseptique, et, pendant ce temps, les solives du plancher, mises à découvert, pourront être lavées sur place, et les eaux du lavage tomberont sur le plancher inférieur en zinc et seront conduites au dehors, à droite et à gauche, soit dans les ruisseaux, soit dans des récipients. Le plancher en zinc n'a pas besoin d'être étanche et se compose simplement de feuilles soutenues en dessous des solives par des baguettes en bois vissées.

L'éclairage de la salle est donné par dix croisées de 1 m. 15 avec 0 m. 85 d'allège, et ouvrant jusqu'à quelques centimètres de la panne sablière, c'est-à-dire aussi haut que possible, sur la paroi verticale. Les deux carreaux du haut de chaque croisée sont avec vitres perforées devant lesquelles existent deux vasistas intérieurs vitrés en verres pleins. Ces vasistas sont ouverts en temps normal, mais ils peuvent se placer devant les vitres perforées et les obstruer lorsque le vent est violent, ou lorsque le chirurgien veut momentanément ralentir la ventilation.

Ainsi que le plan l'indique, un grand appentis comprend un local servant de cabinet avec une petite bibliothèque et un lit-cage pour l'interne de service.

Un couloir de 1 m. 85 de largeur traverse ledit appentis, laissant à droite et à gauche, un local de 2 m. 85 × 2 m. 10 pour la baignoire et le lavabo, et un local de 2 m. 85 × 2 m. 85 pour la tisanerie et le bureau. Les quatre petites pièces sont chauffées par les tuyaux de circulation d'eau chaude.

La baignoire est à roulettes, de façon à pouvoir être amenée dans la salle, au pied d'un lit, et, quant au lavabo, il se réduit à une planche sur laquelle se posent quatre cuvettes, et au-dessous de laquelle sont des brocs contenant de l'eau froide ou chaude et des seaux pour jeter les eaux, à moins qu'on ne préfère aller de suite au vidoir, situé dans le petit appentis isolé, auquel on se rend, à couvert, en passant précisément par le lavabo.

Le petit appentis isolé, élevé comme le pavillon de 1 m. 20 au-dessus du sol, comprend, outre le vidoir et l'urinoir, un cabinet d'aisances avec tinette mobile fermée, et enfin, au bout de la galerie couverte, se trouve un local rectangulaire fermé par

le bas par un wagonnet ou un chariot dans lequel on jette directement le linge sale; celui-ci peut donc être facilement enlevé une ou plusieurs fois par jour, et les récipients se trouvant au-dessus du sol, en contre-bas du plancher qui est élevé de 1 m. 20, les conditions sont aussi favorables que possible.

A l'autre extrémité de la salle des malades, du côté du midi de préférence, existe l'autre appentis contigu, disposé en véranda de 3 mètres × 8, pouvant être ouvert ou fermé avec stores, de façon à servir de promenoir pour les convalescents, ou de salle en plein air, mais couverte, pour les malades qui peuvent quitter leur lit.

Dans ce pavillon se trouvaient des tableaux indiquant la composition des 102 comités de la Société, divers échantillons de son matériel et du matériel improvisé des *Brancardiers de frontière* créés par le docteur Bouloumié et rattachés comme auxiliaires à l'Union des femmes de France.

XX.

Arrivés à la fin de ce rapport où nous avons essayé de faire, en prenant pour point de départ les documents exposés à la classe 64, un tableau de l'Assistance publique en France, nous avouons sans difficulté que notre tableau est forcément incomplet.

Beaucoup d'établissements, beaucoup d'œuvres qui n'exposaient pas, auraient pu cependant nous apporter un contingent d'informations précieuses qui eussent servi à le compléter.

Et puis la pénurie des documents étrangers ne permettait aucune comparaison utile et nous avons signalé au début les causes probables de cette indifférence apparente des assistances publiques étrangères, avec les moyens qui nous semblent devoir la faire cesser pour l'avenir.

Si incomplet que soit ce tableau, nous pensons qu'il fait honneur à notre pays, et ce n'est pas une des moindres occasions que nous ayons trouvé dans notre Exposition Universelle de montrer l'activité intelligente et féconde de la France.

Nous voulons terminer ce rapport en donnant ici un état récapitulatif des libéralités de toutes natures faites aux hospices, aux bureaux de bienfaisance et aux pauvres depuis le 1er janvier 1878 jusqu'au 31 décembre 1888.

Voici cet état dont nous tirerons ensuite les conclusions :

ÉTAT RÉCAPITULATIF

des libéralités de toutes natures faites aux hospices, aux hôpitaux, aux bureaux de bienfaisance et aux pauvres depuis le 1er janvier 1878 jusqu'au 31 décembre 1888.

DÉPARTEMENTS.	HOSPICES ET HÔPITAUX.		BUREAUX DE BIENFAISANCE et pauvres.		TOTAUX.	
	fr.	c.	fr.	c.	fr.	c.
Ain	964,072	09	279,983	29	1,244.055	38
Aisne	1,536,480	68	1,053,013	33	2,589,494	01
Allier	996,000	00	1,042,618	00	2,038,618	00
Alpes (Basses)	510,618	00	148,270	00	658,888	00
Alpes (Hautes)	71,178	30	131,254	30	202,432	80
Alpes-Maritimes	438,170	00	123,950	00	562,120	00
Ardèche	162,750	00	155,275	00	318,025	00
Ardennes	723,346	65	167,664	00	891,010	65
Ariège	98,282	45	224,668	00	322,950	45
Aube	431,275	39	180,971	20	612,246	59
Aude	97,800	00	74,275	00	172,075	00
Aveyron	212,037	00	285,695	00	497,732	00
Bouches-du-Rhône	913,795	02	290,480	33	1,204,275	35
Calvados	457,968	19	1,164,383	08	1,622,351	27
Cantal	405,807	75	255,752	85	661,560	60
Charente	3,364,214	54	342,030	00	3,706,244	54
Charente-Inférieure	271,880	00	514,669	00	786,549	00
Cher	719,784	40	365,187	51	1,084,971	91
Corrèze	371,710	00	28,480	00	400,190	00
Corse	43,258	72	2,200	00	45,458	72
Côte-d'Or	834,627	00	346,352	00	1,180,979	00
Côtes-du-Nord	330,831	04	257,056	79	587,887	83
Creuse	154,100	00	43,848	77	197,948	77
Dordogne	258,516	24	107,860	00	366,376	24
Doubs	1,079,268	30	288,592	31	1,367,860	61
Drôme	350,012	90	198,853	13	548,866	03
Eure	697,209	78	528,930	36	1,226,140	14
Eure-et-Loir	7,650,652	93	675,494	00	8,326,146	93
Finistère	734,923	72	198,430	01	933,353	73
Gard	815,819	62	257,373	52	1,073,193	14
Garonne (Haute-)	215,721	72	429,020	05	644,741	77
Gers	133,364	95	297,230	70	430,595	65
Gironde	1,314,640	00	1,795,800	00	3,110,440	00
Hérault	894,717	00	266,539	00	1,161,256	00
Ille-et-Vilaine	1,671,546	69	1,203,168	73	2,874,715	42
Indre	1,146,137	39	1,226,990	94	2,373,128	33
Indre-et-Loire	2,881,316	40	469,924	56	3,351,240	96
Isère	1,967,688	72	577,463	63	2,545,152	35
Jura	626,810	12	392,365	23	1,019,175	35
Landes	272,343	91	238,548	26	510,892	17
Loir-et-Cher	146,691	00	160,985	48	307,676	48
Loire	1,623,805	05	801,655	39	2,425,460	44
Loire (Haute-)	691,978	00	64,447	00	756,425	00

DÉPARTEMENTS.	HOSPICES ET HÔPITAUX.		BUREAUX DE BIENFAISANCE et pauvres.		TOTAUX.	
	fr.	c.	fr.	c.	fr.	c.
Loire-Inférieure	1,975,540	57	238,514	29	2,214,054	86
Loiret	575,010	00	445,574	00	1,020,584	00
Lot	65,118	65	207,590	00	272,708	65
Lot-et-Garonne	373,029	84	582,858	52	955,888	36
Lozère	97,421	12	121,672	98	219,094	10
Maine-et-Loire	1,328,723	19	2,019,087	48	3,347,810	67
Manche	764,393	83	1,394,038	65	2,158,432	48
Marne	5,371,359	82	452,835	58	5,824,195	40
Marne (Haute-)	198,491	65	83,711	23	282,202	88
Mayenne	1,981,869	44	1,157,278	21	3,139,147	65
Meurthe-et-Moselle	508,794	00	785,426	00	1,294,220	00
Meuse	425,896	00	305,816	00	731,712	00
Morbihan	339,545	82	207,226	54	546,772	36
Nièvre	2,113,042	25	114,260	00	2,227,302	25
Nord	3,757,078	85	2,271,141	65	6,028,220	50
Oise	933,661	40	744,084	64	1,677,746	04
Orne	267,958	50	621,764	12	889,722	62
Pas-de-Calais	2,628,979	49	1,014,325	23	3,643,304	72
Puy-de-Dôme	1,749,332	60	622,207	24	2,371,539	84
Pyrénées (Basses-)	390,574	25	1,184,628	65	1,575,202	90
Pyrénées (Hautes-)	361,671	53	189,152	05	550,823	58
Pyrénées-Orientales	245,268	00	14,800	00	260,068	00
Rhin (Haut-) [Partie française.]	21,200	00	18,800	00	40,000	00
Rhône	4,216,787	25	764,366	36	4,981,153	61
Saône (Haute-)	330,203	00	225,282	00	555,485	00
Saône-et-Loire	786,211	71	411,324	27	1,197,535	98
Sarthe	897,254	00	409,843	00	1,307,097	00
Savoie	302,878	00	180,212	00	483,090	00
Savoie (Haute-)	612,992	91	310,257	82	924,250	73
Seine	16,846,834	69	11,267,452	48	28,114,287	17
Seine-Inférieure	2,418,341	00	1,643,980	00	4,062,321	00
Seine-et-Marne	1,155,845	63	879,313	87	2,035,159	50
Seine-et-Oise	4,961,802	93	1,321,180	08	6,282,983	01
Sèvres (Deux-)	1,019,446	55	413,625	87	1,433,072	42
Somme	1,288,933	95	1,324,336	00	2,613,269	95
Tarn	323,823	40	300,409	46	624,232	86
Tarn-et-Garonne	46,097	00	28,900	00	74,997	00
Var	1,004,768	66	208,673	52	1,213,442	18
Vaucluse	547,818	84	173,770	91	721,589	75
Vendée	153,170	92	318,951	01	472,121	93
Vienne	1,012,328	70	157,588	61	1,169,917	31
Vienne (Haute-)	361,243	25	48,018	06	409,261	31
Vosges	743,810	00	650,967	00	1,394,777	00
Yonne	1,130,123	00	223,976	00	1,354,099	00
TOTAUX GÉNÉRAUX	105,918,828	05	53,716,971	13	159,635,799	18

IMPRIMERIE NATIONALE.

Ainsi, en onze ans, le chiffre des libéralités aux établissements de bienfaisance s'est élevé à 159,635,799 fr. 18.

Jamais, on peut le dire, elles n'avaient atteint un pareil chiffre.

De 1800 à 1846, elles s'étaient élevées à 122,504,450 francs, soit une moyenne de 2,663,140 francs par an. De 1846 à 1878, elles avaient atteint 293,196,576 fr., soit une moyenne annuelle de 9,162,393 francs. Et voici qu'en ces onze dernières années la moyenne annuelle s'élève à 14,512,345 fr. 38.

Certes notre assistance publique est encore loin de la perfection ; c'est une partie difficile et compliquée du problème social qui n'est pas près d'être résolue. Mais comment n'avoir pas foi dans l'avenir, comment ne pas croire que la solution se trouvera un jour, dans un pays qui s'accuse si souvent lui-même et si injustement d'indifférence, et où tant de braves gens manifestent d'une façon si probante le souci qu'ils ont du sort des déshérités et des souffrances des malheureux?

EAUX MINÉRALES

RAPPORT

PAR

M. JÉRAMEC

CHAPITRE III.

EAUX MINÉRALES.

PRÉAMBULE.

Aucun document officiel n'enregistre les eaux minérales parmi les produits réunis aux Expositions de 1798, 1801, 1802, 1806, 1819, 1823 et 1827. En 1834, pour la première fois, les *eaux minérales naturelles et factices*, rangées dans les *arts sanitaires*, font l'objet d'une étude particulière dans l'Introduction historique qui accompagnait le Rapport général de M. le baron Charles Dupin.

Le rapporteur, passant rapidement en revue les progrès accomplis par cette industrie, rappelle les constructions commencées à Vichy en 1784 et terminées seulement en 1829, et signale le soin que l'on a pris, depuis 1814, d'embellir les lieux qui possèdent des sources minérales et d'y bâtir des édifices thermaux «qui réunissent la somptuosité, la commodité et surtout la propreté». Il cite, à ce point de vue, le Mont-Dore dont, en 1829, «une soixantaine de cabanes composaient tout le village, avec une misérable masure où l'on prenait les bains»; et il ajoute: «cette masure est remplacée par le plus bel édifice thermal que la France possède; le village est reconstruit avec élégance et solidité.»

Nous voyons ensuite Bagnères, dont l'établissement, construit en beau marbre après 1830, a coûté 300,000 francs; Barèges et Cauterets, où, en 1744, n'existaient que des cabanes, se couvrir de constructions entre 1820 et 1830; Saint-Sauveur, oublié pendant cinquante ans; Enghien, créé depuis 1814, etc., devenir une des stations très fréquentées.

D'après ce même rapport, la France possédait, dès 1830, 77 établissements d'eaux minérales fréquentés par 38,250 malades, dont 10,500 étrangers, et la dépense faite par ceux-ci aux eaux était évaluée déjà à 11 millions de francs, soit le double de ce qu'elle était en 1784.

Il est peu probable que les eaux minérales aient pris part aux Expositions de 1839 et de 1844; aucun nom de sources ne figure aux catalogues et les rapporteurs n'en font aucune mention.

A l'Exposition universelle de 1855, 78 sources étaient représentées, dont 13 seulement appartenant à la France; les 65 autres, réparties entre la Grande-Bretagne, l'Autriche, le duché de Nassau, la Toscane, les États Sardes, la Confédération Helvé-

tique, la Grèce et le Gouvernement de Tunis. Elles faisaient partie de la 3e section de la classe XII, *Hygiène, Pharmacie, Médecine et Chirurgie.* L'ensemble de leur exposition comprenait les échantillons de sources, les produits des eaux minérales, les appareils de balnéation et les eaux minérales artificielles.

En 1867, nous comptons 180 spécimens de sources, dont 19 appartenant à la France; les 161 autres se répartissaient entre l'Italie qui, à elle seule, avait envoyé 70 variétés d'eaux minérales, l'Espagne, les Pays-Bas, la Belgique, la Prusse, la Grèce, la Suisse, la Russie, le Portugal, la Roumanie, l'Empire Ottoman, l'Égypte, le Brésil, la Grande-Bretagne, les Républiques Centre et Sud-Américaines, etc. Les appareils balnéaires appartenaient presque tous à la France; ils avaient été classés avec les eaux minérales qui faisaient partie du groupe V, classe 44, *Produits chimiques et pharmaceutiques.*

En 1878, le nombre des exposants d'eaux minérales s'élève à 242, dont 110 pour la France et 132 pour l'étranger. L'Espagne en comptait 90, le Portugal 7, l'Italie 9, la Grèce 5, la Belgique 1, l'Autriche-Hongrie 11, le Vénézuéla 4, la Suède et la Norvège, le duché de Luxembourg, le Val d'Andorre, l'île Maurice, Haïti, chacun 1. Les eaux minérales françaises constituaient une division annexe rattachée à la classe 47 du groupe V, *Produits chimiques et pharmaceutiques.*

Dans ces expositions successives, les eaux minérales ont donc eu des fortunes diverses, mais toujours modestes; satellites obscurs de la chimie, de la pharmacie ou de la médecine, elles n'ont dû, on peut le dire, un certain concours de visiteurs qu'à l'installation d'un *trink-hall* où les qualités thérapeutiques des eaux étaient moins appréciées, peut-être, que leur fraîcheur.

A l'Exposition universelle de 1889, elles sont revenues à la seule science dont elles dépendent réellement et dont, rappelons-le, elles dépendaient autrefois, l'*hygiène.* Chez les Romains, en effet, le magistrat urbain chargé de l'hygiène avait les thermes dans son département.

Cette considération rétrospective serait insuffisante pour justifier ce rattachement; il s'y joint de raisons plus importantes. La préservation ne joue pas aujourd'hui un rôle moindre que la médication; et si beaucoup d'eaux minérales sont un moyen curatif puissant, il en est un plus grand nombre encore qu'utilise l'art de conserver la santé.

On désigne les premières sous le nom d'*eaux médicinales,* et les autres, assez improprement, sous le nom d'*eaux de table,* puisque cet usage de l'eau minérale à table est usuel pour la plupart d'entre elles; le terme d'*eaux hygiéniques* nous semblerait plus approprié à leur destination. Si l'on admet, en effet, que les eaux ménagères sont les principaux facteurs des épidémies et des maladies contagieuses, le premier soin du praticien sera de proscrire l'usage des eaux coulant à découvert, et d'ordonner l'emploi des eaux filtrées bouillies, ou des eaux minérales légères, qui sont alors de véritables eaux hygiéniques.

Le rôle des eaux minérales dans l'Assistance publique n'est pas moins notoire, et l'envoi des malades indigents dans les stations thermales constitue pour les budgets communaux et départementaux un article spécial important. Cette assistance est réduite aujourd'hui, sauf de rares exceptions, à la gratuité du traitement; pour être complète, elle devrait comporter les moyens d'existence pendant la durée de la cure. C'est là un des progrès que nous permettra sans doute de réaliser, dans l'avenir, la réorganisation, dans une même direction, de l'Hygiène, de l'Assistance publique et des Eaux minérales.

Nous avons retrouvé dans un rapprochement historique le souvenir de l'administration romaine en matières d'eaux minérales; les vestiges qui couvrent notre territoire et qui dénotent chez nos conquérants une si admirable entente de la vie thermale, nous lient plus encore au passé et nous offrent, en maints endroits, des modèles et des exemples précieux que nous avons souvent mis à profit.

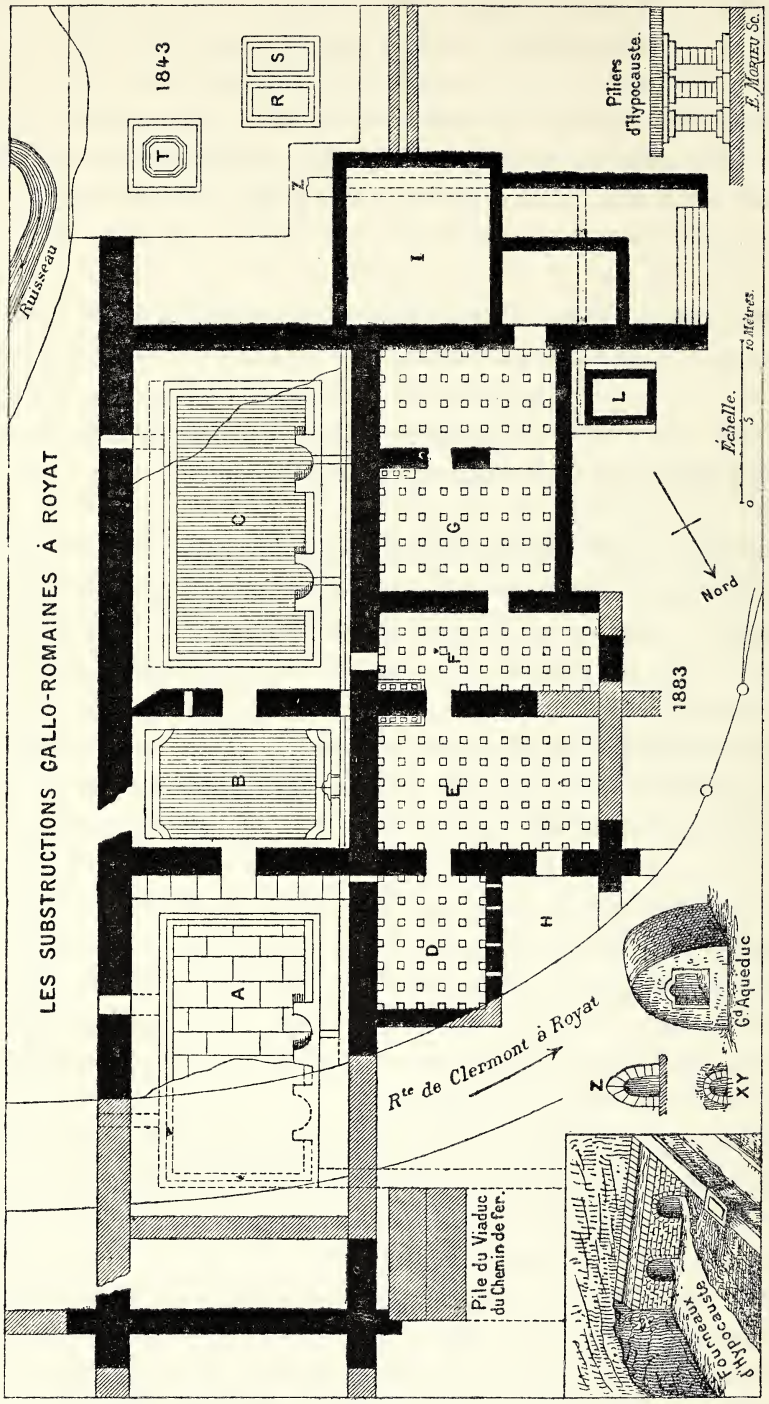
La période gallo-romaine fut la grande période du culte des sources. Partout où jaillissaient des sources chaudes, les conquérants construisirent des édifices magnifiques où la balnéation jouait le principal rôle, et ces thermes «attestent, dit Ampère, par le grand aspect de ce qui subsiste, de ce que fut alors l'architecture romaine». Quelle que soit la perfection de certains de nos grands établissements thermaux, elle est loin d'égaler la magnificence des thermes anciens, et ce serait encore beaucoup demander que désirer la voir renaître avec la cour intérieure (*atrium*), entourée de trois côtés par une colonnade et donnant accès au déshabilloir (*apodyterium*), d'où la chambre tiède (*tepidarium*) graduait le passage à l'étuve (*calidarium*).

Au milieu se trouvaient la ou les piscines dallées de marbre, avec les conduits amenant l'eau thermale et la déversant sur tout le corps du malade, pour lequel des niches demi-circulaires étaient disposées sur le pourtour. La succession de ces piscines, dans certaines localités, indiquait, à n'en point douter, la hiérarchie sociale d'alors. En tête, les deux piscines ornées pour les patriciens des deux sexes; puis celles des soldats et du peuple; à l'aval, celle des esclaves.

La grandeur des dispositions n'était dépassée que par le luxe des matériaux; le marbre dans les dallages, les pierres dans les plafonds en mosaïque, étaient répandus à profusion dans tous les thermes, qu'ils fussent alimentés par des eaux chauffées artificiellement ou par des eaux thermales.

Sans être à la hauteur de nos connaissances hydrologiques, géologiques et cliniques, les Romains eurent, à n'en pas douter, une science très complète du captage et de la conduite des eaux minérales, dont devaient être chargés des ingénieurs spéciaux. L'ensemble des travaux de Vichy, Évaux, Néris, Bourbon-Lancy, Bourbon-l'Archambault, Saint-Honoré, Plombières, Luchon, Bagnères-de-Bigorre, Amélie-les-Bains, etc., nous en donne l'indication précise.

Quant à l'usage des eaux minérales, les anciens ne nous ont laissé aucun document.



A, B, C. Piscines. — D, E, F, G. Salles. — X, Y. Ouverture des conduits.

Il est permis de croire que les applications devaient en être toujours semblables et s'inspirer plus des préceptes de l'hygiène que des lois de la médecine. Nous trouvons

bien dans Celse, Galien, Vitruve, Dioscoride, Pline, des mentions concernant les bains, quelques passages ayant trait à des propriétés plus ou moins problématiques d'une source prise en boisson, mais sans renseignements sur leur mode d'emploi. Ainsi Pline cite l'eau de Tongres en ces termes : «La cité de Tongres, dans les Gaules, a une fontaine fameuse dont l'eau, toute pétillante de bulles, a un goût ferrugineux. Cette eau est purgative, guérit les fièvres tierces et dissipe les affections calculaires.» Ailleurs il vante une source de Campanie contre la stérilité, et nous montre les eaux minérales déjà employées, comme de nos jours, pour le traitement interne et externe.

Si l'on songe à l'usage étendu que les Romains faisaient des eaux minérales, on doit admettre qu'ils ont écrit des ouvrages sur ce sujet; ces ouvrages auront sans doute été détruits par les Barbares dans la grande invasion du ve siècle. Les peintures découvertes à Rome ou à Pompéi ne sauraient nous guider. Le seul monument iconographique qui puisse nous renseigner jusqu'à un certain point est une gravure du commencement du XVIIe siècle, signée *Gaspar Isaac* (1608-1642) et intitulée : *Description des anciens bains romains*. Ce n'est peut-être qu'une scène inventée, mais inventée certainement avec les données de la tradition.

Cette gravure représente un magnifique portique sur lequel sont attablés des personnages nus qui font de la musique. Au-dessous, une piscine dans laquelle sont des hommes et des femmes tous entièrement nus, dans diverses postures plus ou moins érotiques. Au milieu de la piscine, une petite fontaine à laquelle une personne boit; au second plan, des hommes et des femmes sur des lits de repos. A droite, et communiquant avec la piscine, se voit un grand bassin au milieu duquel est une grande fontaine à trois vasques, dans lesquelles différents personnages, tous aussi peu vêtus, montent avec des échelles. D'autres dansent en rond autour d'un feu qui consume des béquilles. Des malades, des vieillards se font porter sur des brancards ou arrivent en s'appuyant sur des crosses.

De l'œuvre romaine l'invasion des Barbares ne laissa rien debout; les thermes détruits, le moyen âge vécut sur des ruines, dans l'ignorance; les sources furent oubliées pendant des siècles.

Lors des fouilles entreprises à Royat en 1843, on mit à jour les restes d'un édifice assez bien conservé et dont une piscine occupait le centre. On remarqua que la porte tournée vers le nord était soutenue par des montants en lave noire, poreuse et feldspathique. Cette particularité (la lave n'ayant commencé à être employée en Auvergne que postérieurement au XIIe siècle) et aussi la construction, fort différente de la bâtisse romaine, donnèrent à penser qu'au moyen âge on chercha à utiliser les débris des anciens Thermes pour la balnéation minérale.

Des guérisons miraculeuses obtenues par des immersions accidentelles et que l'on attribua à une influence divine rendirent sans doute un peu de leur réputation ancienne à quelques sources, entre le IXe et le XIIe siècle; mais les sources devinrent plutôt des

lieux de pèlerinage que des stations médicales. Et tandis que nous voyons en Espagne, sous l'influence des Arabes, à dater de la fin du XIIIe siècle, s'élever de nouveaux établissements, le succès des eaux minérales en France s'est arrêté net et ne renaîtra pas avant le XVIe siècle.

Le premier document écrit sur l'hydrologie date du XIVe siècle. C'est un ouvrage très curieux composé en Italie vers 1345, par Tura di Castello, médecin de Bologne. On y trouve les premières indications d'un traitement thermal auprès d'une source d'eau minérale; c'est une monographie des eaux de Porecta, petite station près de Bologne. L'auteur nous apprend que les buveurs se rendent à la ville de Porecta à partir du milieu de mai; puis il entre dans des détails sur le régime du baigneur. Celui-ci ne doit commencer à boire que le lendemain de son arrivée; après l'ingestion de deux ou trois verres d'eau, un exercice modéré, puis deux ou trois autres verres; toujours marcher après avoir bu, mais sans fatigue.

Après que l'eau aura été rendue, rentrer dans le bassin, y rester une heure, puis repos sur un lit, enveloppé de couvertures. Le lendemain, on ne boit pas, mais on prend deux bains. Le jour suivant, on boit dès le lever du soleil, puis on recommence ainsi de suite pendant *vingt ou trente jours*. Cette période de vingt à trente jours, admise encore aujourd'hui pour la durée moyenne de la cure thermale, n'est pas sans intérêt à relever dans un auteur du XIVe siècle, non plus que nombre d'explications sur la manière de manger, de boire, l'auteur mesurant jusqu'à la quantité, la nature des aliments, et mille autres précautions que l'on ne retrouve plus guère que dans les auteurs du XVIIe et du XVIIIe siècles. Notre médecin de Bologne termine en disant qu'il faut recommencer le traitement tous les trois ans pour avoir une guérison durable.

Nous trouvons peu de renseignements utiles dans les écrits des hydrologues du XVe siècle, Baverius Baveriis (1455), Gentilis de Fulgino (1476), Savonarole (1478) et autres. Ils se bornent en général à de longues nomenclatures, à des notes sur la situation des thermes et sur les maladies qu'on y traite. Au XVIe siècle, Montaigne, qui avait visité dans ses voyages « quasi tous les bains fameux de la chrestienté » et en avait usé pour son propre compte, nous apprend que les Allemands « pour toutes maladies se baignent et sont à grenouiller dans l'eau quasi d'un soleil à l'autre ». Mais c'est encore une estampe qui nous éclairera le plus sur les pratiques balnéaires thermales d'alors; elle est l'œuvre d'Albert Dürer (1511) et représente un bain. On voit dans un bain public six hommes, dont l'un, d'un embonpoint remarquable, est assis au bord d'un bassin, buvant dans un grand *moos*. Deux autres sont accoudés sur le devant et assis dans l'eau. L'un tient une fleur, l'autre une espèce de râteau ou strigille; un quatrième est accoudé sur le rebord d'une pompe à robinet. Ils écoutent la musique que font les deux autres avec une flûte et un violon. La piscine est couverte d'un toit et n'est séparée de l'extérieur que par une palissade de pieux pointus à hauteur d'épaule. Le docteur Stratter,

LES BAINS DE PLOMBIÈRES AU XVIe SIÈCLE.

C. F. E.

qui a publié une notice sur cette estampe, présumait que le robinet servait à remplir la piscine et à donner des douches, parce que Blondel, qui écrivait en 1688, rapporte que l'usage des douches date à Aix-la-Chapelle de temps immémorial.

Un recueil publié au milieu du XVIe siècle, le *de Balneis*[1], contient un grand bois in-folio qui représente la piscine de Plombières. Là, comme dans la gravure d'Albert Dürer, les malades se baignent pêle-mêle, sans paraître se préoccuper de leur nudité. Quelques vers latins de Conrad Gessner accompagnent la gravure. En voici la traduction d'après M. Bonnejoy : «Un lac se montre tout d'abord dans la vallée et est entouré de tous côtés d'auberges. Là, on voit se baigner pêle-mêle dans l'eau chaude les femmes, les hommes, les enfants, les jeunes filles, le pauvre, le noble, l'érudit, le vieillard attardé par l'âge et celui qui est plus léger (à cause de la jeunesse), celui qui a des cicatrices et celui qui n'en a pas, celui qui a des boutons et des ulcères, l'homme sain, celui qui est malade. Un mur de près de deux cents pas de long entoure la piscine. Là, vous verrez ceux qui sont les plus riches s'abriter sous des feuillages. Une grande partie des malades à béquilles y sont plongés jusqu'au menton. D'autres, appuyés sur des crosses, se promènent dans l'eau..... L'un crie, l'autre chante, un autre rit. Celui-là tousse, l'autre crache, etc. Il y en a qui se plaignent et gémissent; l'un fait l'éloge des eaux et nous apprend combien rapidement il a été délivré de son mal[2]. Un autre dit que les eaux ne lui ont fait aucun bien, et injurie cette eau qui n'en peut mais. Ailleurs, on donne à un malade qui le demande à manger, ou à boire de l'eau rafraîchie par celle d'un ruisseau qui vient mitiger la chaleur de la source bouillante et qui y est conduite du flanc de la montagne à la distance de près de 1,300 pas. En dehors des maisons et de la piscine, d'autres boivent et dînent ou dansent joyeusement; l'un dort, l'autre fait une excursion dans le bois voisin. Celui qui se sent malade appelle un médecin. Un autre meurt et laisse tout ce qu'il a aux moines, les plus exécrables héritiers, mais qui le sont en vertu d'une ancienne coutume de l'endroit. C'est ainsi que l'on vit dans ces lieux. Cependant l'argent diminue, la saison s'avance; alors on voit revenir les uns tristes, le plus grand nombre joyeux, ceux qui se sont baignés et ceux qui ne l'ont pas fait..... Et chacun se prépare à s'en

[1] *De Balneis quæ existant apud Græcos, Latinos et Arabas*, 1553.

[2] Dans l'antiquité, il semble qu'il ait été en usage de rendre un témoignage public aux bienfaits des eaux minérales. La partie archéologique de l'exposition du pavillon des Eaux minérales nous en montrait quelques spécimens, entre autres une plaque commémorative en marbre noir découverte à Bourbonne en 1833, et la reproduction grandeur naturelle de l'ex-voto des thermes de Bagnères-de-Bigorre (*vicus aquensis*), datant de l'occupation romaine et qui mesure 1 m. 30 environ de haut.

Voici le texte de l'inscription votive avec sa traduction :

NVMINI AVGVSTI SACRVM
SECVNDVS SEMBEDONIS FIL.
NOMINE VICANORVM AQVENSIVM
ET SVO POSVIT.

«A la divinité d'Auguste
Secundus, fils de Sembedo,
Au nom des habitants de Vicus des Eaux
Et au sien a élevé cet autel.»

Ce cippe, ou demi-colonne sans chapiteau, surmontait l'entrée du temple de Diane, plus tard église Saint-Martin, à Bagnères-de-Bigorre. Il est placé actuellement sous le péristyle des thermes.

aller, car les habitants du pays sont inhospitaliers, tiennent sottement à leurs coutumes, sont arriérés et ineptes. Ce ne sont pas des descendants des Romains, comme ils le prétendent, mais un reste des paysans gètes; de sorte que personne ne voudrait demeurer chez eux, mais que chacun est content de n'y rester plus. »

A ces débuts de la vie thermale, le caprice seul règne en maître; pas de direction médicale, pas de médecins aux thermes; les plus malades en font appeler un. On se baigne en commun. Sébastien Mauster, dans sa *Cosmographie universelle* [1], traduite en 1550, n'est pas moins précis que Conrad Gessner, dans la description qu'il donne de la vie aux eaux au XVIe siècle. Parlant de Bade, en Suisse, alors très fréquenté et où l'on trouvait, comme on va le voir, une société fort mélangée, il dit : « Les bains qui sont par deçà la rivière, du costé de la ville, sont les plus grants, ceux qui sont au delà sont les plus petits bains. Là aborde, voire des pays lointains, un grant nombre de gentz tant gentilzhommes que méchaniques (*sic*), et plus pour y prendre leur plaisir que pour y chercher médecine ou guérison de leurs maladies. Plusieurs amoureux muguetz qui y passent leur vie en volupté et y viennent pour jouir des choses désirées; plusieurs femmes aussi feignent être malades en corps, lesquelles toutefois sont naurées au cœur. Aussi on voit là beaucoup de belles femmes sans leurs marys et sans aucun de leurs parents, seulement accompagnées de deux ou trois servantes et d'un serviteur et de quelque vieille femme laquelle sera plus aisée d'estre déceue que propre à garder qu'on ne paillarde. Il n'y en a pas une qui n'y vienne bien attifée, l'une de dorures et de bagues, l'autre des plus beaux habillemants qu'elle pourra apporter, en sorte qu'on dirait qu'elles ne sont pas venues pour se baigner, mais en quelque sorte de festin ou nopce magnifique, et que dirai-je davantage?

« Il y vient aussi des nonains, abbés, prothonotaires (*sic*), prétraille, fratres, voir plus effrontés et dissolus que tous autres. Bien souvent ilz ont des femmes avec eux pour se baigner, portant bouquetz et chapeaux de fleurs sur la tête; il n'y est point question de honte ny de religion, mais ilz sont tous d'un même vouloir, c'est de chasser la tristesse et de chercher joyeuseté en toute liesse et plaisir. C'est une chose merveilleuse et digne de grant ébahissement qu'en une si grande multitude qui est bien souvent de mille personnes, il n'y a nulle riotte ny sédition, ou nulle parole noyseuse, nulle maudition ni murmure. Les marys verront leurs femmes parler à des étrangers, voire même seules avec quelque homme seul, et toutefois ilz pensent qu'il n'y a point de mal. » Et ailleurs : « Le bain des poures est en commun, mais ès-maisons particulières il y a des travoisans ou entre-deux qui séparent les femmes des hommes, mais cependant en telle sorte qu'il y a de petites fenêtres par lesquelles ils peuvent familièrement causer l'un à l'autre. »

[1] *La Cosmographie universelle de tout le monde*, auteur, en partie, Sébastien Mauster, mais beaucoup plus augmentée par François de Belleforest, Paris, 1575.

Nous citerons encore un passage du même auteur relatif aux bains de Louesche (Leucter); une planche, accompagnant le texte, représente les piscines où l'on voit se baigner ensemble des hommes et des femmes sans aucun vêtement : « La moitié du ruisseau est conduite par des canaux dedans six ou huit cases ou logettes, lesquelles sont grandes comme vivier moyen; l'autre moitié se perd sans profit. Ces cases sont en forme de cuves, pavées de pierres et garnies de murailles faites de mortier et de plastre..... Il est défendu aux femmes enceintes d'en boire et de s'en laver; quand aux autres femmes, elles (ces eaux) nettoient la matrice d'icelles, et laschent le ventre de celles qui en boivent. »

En France, au début du XVIe siècle, les sources en exploitation servirent tout d'abord aux blessés de la guerre; la mode porta de préférence les baigneurs à l'étranger. Et cependant Eaux-Bonnes, Bagnères, Cauterets sont déjà célèbres. En 1569, Charles IX se fait présenter un rapport administratif et géographique où il est question des bains de Vichy, de Néris, de Bourbon-l'Archambault, de Pougues, de Bourbon-Lancy. On va, en somme, beaucoup aux eaux par distraction; moins parce que, comme Montaigne, on estime « le baigner salubre » que « pour pouvoir jouyr le plaisir des compagnies qui s'y trouvent ». Toutefois à côté de stations mondaines, on peut citer celle plus sévère et plus sombre où l'on vient conquérir la santé, témoin Pfeffer, « où, dit encore Sébastien Mauster, dans la piscine de la source les malades sont assis, tous en cercle, en l'obscurité, comme des âmes qui sont au feu du purgatoire de Saint-Patrice ».

Nous allons voir maintenant la vogue des eaux grandir rapidement, et suivre la même marche dans les pays où la domination romaine avait, comme nous l'avons rappelé, laissé des vestiges de ses installations balnéaires. Les stations de l'étranger avaient déjà en France une grande notoriété, et les efforts des médecins français pour démontrer que nous ne devons pas être tributaires de nos voisins pour les eaux minérales avaient dès cette époque leur raison d'être. Le travers d'aller chercher au loin, en fait d'eaux minérales, ce que l'on a près de soi, est signalé par Montaigne et, cent ans après lui, Mme de Sévigné ne manque pas non plus de railler l'engouement du public pour les sources éloignées. « L'un va à Vals, dit-elle dans une de ses lettres, parce qu'il est à Paris; l'autre à Forges parce qu'il est à Vals; tant il est vrai que, jusqu'à ces pauvres fontaines, nul n'est prophète en son pays! »

En 1777, Raulin, inspecteur général des eaux minérales du royaume, constatait avec regret que l'on faisait usage en France d'eaux minérales transportées à grands frais de Bohême et d'Allemagne, tandis qu'il en existait dans nos provinces de préférables à tous égards. Quelques années auparavant, en 1759, Denihell avait affirmé « que la France ne le cède à aucun royaume du monde pour sa grande fertilité en sources minérales ».

Dans une autre lettre écrite de Vichy, en 1676, Mme de Sévigné nous dira encore comment, de son temps, on usait des eaux minérales : « On va à six heures (du matin) à la fontaine; tout le monde s'y trouve; on boit et l'on fait une fort vilaine mine, car

imaginez-vous qu'elles sont bouillantes et d'un goût de salpêtre fort désagréable. On tourne, on se promène, on va à la messe, on rend les eaux et on parle confidentiellement de la manière dont on les rend. On ne fait que cela jusqu'à midi, puis à cinq heures on va se promener dans des pays délicieux. A sept heures, on soupe légèrement et on se couche à dix..... vous en savez maintenant autant que moi. J'ai bu douze verres et je prendrai la douche dans quelques jours. »

A propos de l'usage de l'eau minérale en boisson, Linand nous donne de curieux détails sur les quantités que devait absorber le malade : « C'est une règle générale pour les hommes comme pour les femmes, dit-il, qu'il faut toujours commencer à prendre ces eaux par petites quantités, qu'on va en augmentant chaque jour jusqu'à ce qu'on soit arrivé au tant qu'on veut boire..... Les femmes, par exemple, et quelques hommes d'une santé aussi délicate ne doivent en boire le premier jour qu'environ 18 ou 20 onces (l'once étant de 32 grammes, 20 onces d'eau font environ deux tiers de litre) en trois ou quatre verres, à un quart d'heure d'intervalle; le lendemain elles augmenteront cette dose d'un ou deux verres, jusqu'à ce qu'on en soit venu à la quantité qu'on peut porter, qui est, généralement parlant, jusqu'à 2 ou 3 pintes (la pinte est de 2 litres) ou depuis 4 livres jusqu'à 5 ou 6. Il y a des estomacs qui vont au delà de 3 pintes. Les hommes ne boivent pas moins, pour la plupart, de 12 à 15 onces, c'est-à-dire un grand demi-septier ou quasi-chopine (un demi-litre) d'eau chaque fois, et commençant le premier jour par 1 pinte ou 2; on en voit quelques-uns aller jusqu'à 7, ce qui fait 15 ou 16 livres d'eau. » On buvait alors, on le voit, beaucoup plus d'eau qu'aujourd'hui.

Ce n'est pas seulement aux sources mêmes que les eaux minérales étaient prises en boisson. Nous venons de voir que, dès le XVIIe siècle, on en faisait transporter à domicile, comme en témoigne un passage d'une lettre inédite de Mme de Sévigné à sa fille, et publiée tout récemment : « Le *Bien Bon* vous présente mille amitiés, moi je vous baise. Envoyez les eaux que vous promîtes au cardinal. Adieu, ma divine. »

La réglementation des eaux marche de pair avec le développement de leur usage. Tout s'y trouve : mesures d'ordre, mesures de police, mesures d'hygiène.

Le premier document dans ce genre est une ordonnance du bailli des Vosges relevée par Pogge lors de son passage à Plombières en 1580.

En 1605, Henri IV crée la surintendance des eaux minérales, maintenue en 1670 au premier médecin du roi, et successivement, à dater de cette époque, une série d'arrêts, d'ordonnances, de lettres patentes réglementent la matière. La question de protection des sources est même nettement abordée dans un arrêt de 1715, devançant ainsi notre loi de 1856.

Dans l'ordre scientifique, dès 1584 et 1589, Pidoux et du Fouilloux publient des traités importants sur l'origine des sources minérales. En 1605, Jean Banc fait paraître sa description complète des eaux minérales de France. En 1608, de la Fram-

boisière donne son ouvrage sur *le Gouvernement requis en l'usage des eaux minérales.* Puis ce sont, en 1670, les *Observations* de Duclos *sur les eaux minérales de France,* publiées par ordre de l'Académie des sciences; en 1734, le *Traité des eaux minérales* de Chomel; en 1777, le *Dictionnaire des eaux minérales* de Raulin, et les écrits de Bordeu, de Venel, de Bayen, de Berthollet, de Lavoisier, de Laplace, etc.

La science hydrologique, comme l'industrie hydrominérale, était née, et, de nos jours, les Élie de Beaumont, les Sénarmont, les Ebelmen, les Gubler ont ajouté, pour l'analyse et la médication, d'impérissables documents à l'œuvre déjà considérable de leurs devanciers.

ORGANISATION DE L'EXPOSITION DES EAUX MINÉRALES.

Au début du siècle, les connaissances géologiques et les progrès de l'art des mines ont ouvert des voies nouvelles à la recherche et au captage des sources minérales, augmentant ainsi les richesses de l'exploitation. D'après M. J. François, de 1840 à 1867, les travaux entrepris amenèrent la découverte et le captage de 252 sources nouvelles, le captage et l'enchambrement de 347 sources anciennes, et une augmentation d'environ 15 millions de litres dans le débit journalier de l'ensemble des sources de la France continentale. De 1867 à 1889, le nombre des sources exploitées s'est élevé de 893 au chiffre de 1,187, donnant un débit total de 72,000 mètres cubes par 24 heures[1].

Le mouvement croissant des baigneurs vers nos stations n'a pas été moins accentué; nous l'avons laissé à 38,250 en 1834, nous le trouvons à 93,000 en 1852, à 140,000 en 1855; on peut l'évaluer en 1889 à 300,000[2].

Ce développement, ces progrès, cette prospérité de notre industrie hydrominérale ne pouvaient malheureusement être mis en lumière dans nos expositions universelles. Il était difficile qu'ils apparussent autrement que par des monographies et des statistiques fournies par les exposants; ils ne peuvent frapper les regards comme ceux des industries qui transforment les matières extractives avec un art toujours plus fini et des moyens toujours plus puissants.

[1] Ces chiffres sont ceux que nous avons relevés dans des mémoires, des rapports ou des statistiques quasi officielles. En fait, toutes les grandes sources minérales connues, celles qui comptent, ont toujours existé. En comparant, dans le *Mémoire sur les stations d'eaux minérales de France* publié par M. l'inspecteur général Jacquot, la statistique de l'administration des mines de 1883 à celle de 1844, on remarque que, tandis que la première accusait 1,102 sources, la seconde n'en donnait que 864. Tout en attribuant la différence aux soins apportés dans le recensement, il n'en est pas moins vrai qu'il est difficile d'établir de pareilles statistiques à raison des sources ferrugineuses, qui sont innombrables. Il serait plus juste de dire que c'est principalement sur le *régime* et l'*exploitation* des sources qu'ont porté les travaux entrepris, et cette expression ne serait, en tous cas, pas contraire aux chiffres que nous donnons pour les résultats acquis.

[2] Dans son mémoire de 1881, M. Jacquot n'avait pas évalué à plus de 123,000 le nombre des baigneurs fréquentant nos stations d'eaux minérales. Dans ce cas encore, une statistique précise est impossible à établir. Si nous prenons comme point de départ les chiffres des premiers documents officiels où il soit fait mention du mouvement des baigneurs, et que nous suivions la progression marquée par les suivants, le chiffre de 300,000 n'est certes pas exagéré comme étant celui non pas uniquement des *malades* fréquentant nos établissements thermaux, mais des *baigneurs* qui se rendent dans nos stations thermales. En nous donnant en 1881 le chiffre de 123,000, M. Jacquot avait opéré des réductions assez fortes sur les états fournis par les médecins inspecteurs trop portés à exagérer la fréquentation de leurs établissements. Il ne saurait donc s'agir ici que d'une évaluation basée à la fois sur les chiffres donnés antérieurement, sur la progression constante et facile à constater des déplacements balnéaires et sur les développements que prennent nombre de centres thermaux pour parer aux besoins d'une population qui augmente chaque année.

C'était un rôle ingrat pour des sources de venir, au milieu de tant de merveilles, offrir aux visiteurs dont les yeux et l'imagination veulent être séduits ou frappés, la description aride de leurs origines, de leur composition et de leurs effets, sous forme de minéraux, sels ou graviers, alors qu'elles n'apparaissent avec toute leur puissance qu'au centre des villes créées autour d'elles grâce à la constance et à l'efficacité de leurs vertus.

La partie scientifique de notre industrie n'est pas plus favorisée; des tableaux d'analyses sont peu de chose pour signaler les travaux de nos chimistes; des cartes aux couleurs multiples ne peuvent dire les patientes recherches de nos savants géologues; des coupes et des sections ne sauraient rendre les efforts continus accomplis dans l'art de l'ingénieur; des plans et des élévations frappent peut-être davantage les yeux et favoriseraient mieux l'architecte; le livre seul peut mettre en relief les études cliniques de nos médecins et attester leur supériorité universellement reconnue, en tout ce qui concerne l'hydrologie.

C'est cependant avec ces éléments que nous avons dû constituer notre exposition, en lui donnant le caractère scientifique qui était dans les vues du comité présidé par l'éminent doyen de la Faculté de médecine de Paris.

Nous avions à mettre en évidence :

1° *L'origine, le captage et l'appropriation de la source;*
2° *L'analyse et ses procédés;*
3° *Les divers modes de médication et les appareils destinés à les appliquer;*
4° *L'architecture thermale;*
5° *Les procédés d'embouteillage et de conservation de l'eau;*
6° *La statistique.*

En un mot, nous devions permettre au public de se rendre compte de la nature et de l'importance de l'industrie hydrominérale, en suivant la marche de l'eau minérale depuis son point d'émergence jusqu'à l'établissement thermal ou jusqu'à l'embouteillage.

C'est à ce programme que devaient répondre les collections hydrologiques exposées dans le pavillon des eaux minérales.

Le comité avait à choisir entre plusieurs modes de répartition ou un groupement par régions :

Nord,
Est,
Centre,
Pyrénées,
Sud-Est,

IMPRIMERIE NATIONALE.

qui avait été déjà adopté en 1878, ou une division géologique, celle, par exemple, de M. Keller :

1° Terrains sédimentaires (462 sources);

2° Terrains cristallins (406 sources);

3° Terrains sédimentaires au contact ou au voisinage (159 sources);

ou enfin un classement par familles. C'est à ce dernier mode que le comité s'est arrêté comme présentant un caractère plus scientifiquement rationnel.

Mais à quelle classification s'arrêter?

«Par leur caractère même, dit en effet M. Keller, les eaux minérales se plient difficilement à une classification méthodique rigoureuse. Ce sont des composés complexes ou plutôt des mélanges de composition très variable. Elles contiennent en dissolution des substances très nombreuses, puisqu'elles renferment nécessairement, en proportion plus ou moins grande, tous les éléments solubles des terrains dans lesquels elles circulent ou qu'elles traversent avant de jaillir à la surface du sol. La multiplicité de ces éléments, dont l'analyse chimique ne révèle pas toujours le mode de combinaison d'une manière certaine, rend très difficile et très compliquée la classification rationnelle des eaux minérales, et la nécessité de tenir compte de leur action sur l'économie animale, de leur rôle médical qui paraît souvent dû à la présence de certaines substances qui s'y trouvent en quantités minimes, vient encore augmenter la difficulté.»

Il n'y a donc pas lieu de s'étonner que les hydrologues ne soient pas encore parvenus à se mettre d'accord pour l'adoption d'une classification, moins encore quand on verra combien le produit même qui doit faire l'objet de la classification est encore mal défini. Ainsi, pour M. Herpin (de Metz), l'eau minérale est «toute eau qui, par la nature ou la proportion de ses principes ou par son action thérapeutique, s'éloigne des eaux potables». M. Ossian Henry père nomme eaux minérales «les eaux qui, sortant du sein de la terre et de profondeurs variables, apportent avec elles des substances qui peuvent avoir sur l'économie animale une influence médicatrice, capable de donner lieu à des effets souvent très salutaires dans les diverses maladies qui affectent notre humanité». MM. Pétrequin et Socquet donnent le nom d'eaux minérales naturelles «à certaines sources qui, dans leur parcours souterrain, se sont chargées de diverses substances salines, gazeuses et même organiques, dont la nature ou la proportion les rend, en général, plus ou moins impropres aux usages domestiques de l'eau, mais leur communique des propriétés particulières précieuses pour l'art de guérir; c'est là ce qui leur a valu anciennement la qualification d'*eaux médicinales* (*aquæ medicatæ*)». Pour M. Durand-Fardel, on doit entendre, en médecine, par eaux minérales «les eaux naturelles qui sont employées en thérapeutique en raison de leur constitution chimique ou de leur température».

Le docteur Le Bret admet comme eaux minérales «celles qui se différencient de l'eau douce parce qu'elles tiennent en solution une quantité assez notable de matières salines, celles qui sont caractérisées par la présence de principes gazeux ou même uniquement

par une température supérieure à celle de l'air ambiant, mais suffisamment, dans toutes ces circonstances, pour exercer sur l'économie animale une action plus ou moins prononcée». D'après M. le docteur Rotureau, une eau minérale «est celle qui, ayant une action physiologique souvent appréciable, a toujours une action thérapeutique dans un certain nombre de maladies».

On voit que, suivant l'une ou l'autre de ces définitions, la classification des eaux minérales embrassera un plus ou moins grand nombre d'eaux naturelles. La définition la plus large est celle de M. Herpin; la plus précise et la plus vraie, à notre sens, c'est celle de M. Rotureau.

Le comité n'avait d'ailleurs à se prononcer que sur la classification et à choisir entre celles de l'*Annuaire,* de M. O. Henry, ou de M. Durand-Fardel. C'est à cette dernière qu'il s'est arrêté. Elle a l'avantage d'être à la fois thérapeutique et chimique, et a prévalu depuis longtemps auprès du corps médical. Elle a pour base le groupement des eaux par *familles* d'après les principes qui leur donnent le caractère le plus net, et elle tient compte, pour les subdivisions, des éléments secondaires qui permettent souvent d'arriver à une utile spécialisation thérapeutique.

Cette classification permettait de grouper, sous les yeux du public, les diverses familles de nos eaux minérales, et de faire mieux ressortir l'importance de chacune d'elles. Nous suivrons, pour en parler, le programme même du comité, celui qui avait été tracé aux exposants et dont ils devaient s'inspirer.

Appliquée aux eaux exposées, la classification les présente dans le tableau suivant au nombre de 105 et se répartissant ainsi :

Sulfurées	sodiques	13
	calciques	5
Chlorurées	sodiques	12
	bicarbonatées	1
Bicarbonatées	sodiques	20
	calciques	7
	mixtes	8
Sulfatées	sodiques	2
	calciques	9
	magnésiques	3
Ferrugineuses		25

En voici à la fois l'énumération et le classement :

SULFURÉES (une classe).		CLORURÉES (quatre classes).				BICARBONATÉES		
						1re classe. — BICARBONATÉES SIMPLES.		
1re division. — SODIQUES.	2e division. — CALCIQUES ou SULFHYDRIQUÉES.	1re classe. — SODIQUES.	2e classe. — SULFURÉES.	3e classe. — BICARBONATÉES	4e classe. — SULFATÉES.	1re division. — SODIQUES.	2e division. — CALCIQUES.	3e division. — MIXTES.
Argelès-Gazost.	Cambô.	Balaruc.		Saint-Nectaire.		Vals, Ste gle.	Alet.	Évian.
Bagnères-de-Luchon.	Montbrun.	Bourbonne. — État. — Maynard.				— Alexandne.	Fourchambault.	La Versoie.
Barèges-Saint-Sauveur.	Aix-les-Bains.	Bourbon-l'Archambault.				— Pavillon.	Montrond.	
Eaux-Bonnes.		Châtelguyon.				— les Perles.	Pougues. (Sce Saint-Léger.)	Sail-sous-Couzan. — Brault, Courbière et Cie.
La Preste.		Puits-Salé.				— Philomène	Saint-Galmier — Badoit.	
Laruns.		Salies-de-Béarn.				Vichy, Cie fre.	— Noël.	
Marlioz.		Salins-Moutiers.				Prades (Ardèche)		— Gavel.
Saint-Honoré.		—				Saint-Fortunat.	Condillac.	Vergèze.
Tramezaygues.		Santenay.				Saint-Romain-le-Puy.		Ternant.
Challes.		Sierk.				Saint-Yorre-Reignier.		La Vallière.
Eaux-Chaudes.		La Bourboule.				St-Yorre-Saint-Louis.		
Gazost-Nabias.		Brides.				Saint-Yorre-Guerrier.		
Cauterets.		L'Échaillon.				St-Yorre-Mallat.		
						Ganat-Vichy-Latour.		
						Tabardin.		
						Cusset. — Bertrand. — Laburthe.		
						Martres-des-Veyres.		
						Bully.		
						Sail-les-Bains.		
						Vernet (Ardèche).		
						Boudonneau.		

XPOSEES.

quatre classes).			SULFATÉES (une classe).				INDÉTERMINÉES (deux classes).		FERRUGINEUSES (classe supp^re).
2e classe. — MIXTES. CHLORURÉES.	3e classe. — SULFATÉES.	4e classe. — SULFATÉES-CHLORURÉES.	1re division. — SODIQUES.	2e division. — CALCIQUES.	3e division. — CALCIQUES et MAGNÉSIENNES	4e division. — MAGNÉSIQUES	1re classe. — EAUX thermales simples.	2e classe. — EAUX faiblement minéralisées.	A. BICARBONATÉES. B. MANGANÉSIENNES. A.
Saint-Nectaire-le-Bas. — (Boette.)			Miers.	Aulus.	Bagnères-de-Bigorre.	Cruzy.			Bagnoles.
			Plombières.	Capvern.		Encausse.			Bussang.
— Bauger-Mazuel.				Saint-Amand.		Montmirail.			Caldane.
				Contrexéville.					Chabetout.
				Vittel.					Châteauneuf.
Royat.				Dax.					Farette.
Mont-Dore.				La Roche-Posay.					La Boisse.
				Sermaize.					Heucheloup.
				Saint-Christau					La Bauche.
									Lacaune.
									Haut-Rocher.
									Lamalou-le-Bas.
									Luxeuil.
									Marcols.
									Montégut-Ségla.
									Orezza.
									Saint-Simon.
									Pardina.
									Reine-du-Fer.
									Renlaigue.
									Saint-Julien.
									Saint-Alban.
									Coise.
									Sentein.
									Rocher-de-Foix.

Si, de cette liste des exposants de 1889, nous rapprochons celle des exposants de 1878, nous trouverons que sur les 85 sources thermominérales qui avaient pris part à l'Exposition de 1878 :

49 ont concouru de nouveau en 1889, savoir :

Aix-les-Bains.
Alet.
Aulus.
Bagnères-de-Bigorre.
Bagnères-de-Luchon.
Balaruc.
Barèges.
La Bauche.
Bourbonne-les-Bains, État.
— particulier.
La Bourboule.
Brides-Salins.
Bussang.
Cambô.
Capvern.
Challes.
Cauterets.
Lacaune.
Châteauneuf.
Condillac.
Contrexéville.
Dax.
Cusset.
Eaux-Bonnes.
Évian.
Lamalou-le-Bas.
Luxeuil.
Marcols.
Miers.
Montbrun.
Mont-Dore.
Montmirail.
Orezza.
Plombières.
Renlaigue.
Royat.
Sail-sous-Couzan.
Saint-Alban.
Saint-Amand.
Pougues (source Saint-Léger).
Saint-Christau.
Saint-Galmier (Badoit).
— (Noël).
Saint-Nectaire-le-Bas.
Salies-de-Béarn.
Saint-Honoré.
Vittel.
Vichy (Compagnie fermière).
Vals (Société générale).
— (Reine-du-Fer).

36 se sont abstenues en 1889, savoir :

Allevard.
Aulus-Bacque.
Avène.
Le Baquet.
Bourbon-Lancy.
Cadéac.
Châteldon.
Desaignes.
Dinan.
Dolaincourt.
Évaux.
Eaux-Chaudes.
Forges-les-Eaux.
Guillon.
Gréoulx.
Maléon.
Morny-Châteauneuf.
Lamotte-les-Bains.
Neubourg.
Ozina.
Prades-le-Vernet.
Prieuré d'Hendreville.
Rieumajou.
Renaison.

Roucas-Blanc.
Saint-Boës.
Saint-Gervais.
Saint-Galmier (Rémy).
Saint-Nectaire-le-Haut.
Saint-Pardoux.
Saint-Mélany.
Siradan.
Visos et Barzuns.
Uriage.
Vals (Délicieuses).
— (Laforêt).

48 nouvelles, qui n'avaient pas exposé en 1878, ont figuré à l'Exposition de 1889, savoir :

Argelès-Gazost.
Bagnoles.
Bourbon-l'Archambault.
Caldane.
Châtelguyon.
Couzan.
Cruzy.
L'Échaillon.
Encausse.
Farette et Coise.
Fourchambault.
Gazost-Nabias.
Guerrier-Saint-Yorre.
Ganat-Vichy-Latour.
Le Haut-Rocher.
Heucheloup.
Laruns.
Mallat-Saint-Yorre.
Marlioz.
Martres-de-Veyres.
Montégut-Ségla.
Montrond.
Pardina.
La Preste.
Puits-Salé.
Régnier-Saint-Yorre.
La Roche-Posay.
Rocher-de-Foix.
Sail-les-Bains.
Saint-Fortunat.
Saint-Julien.
Saint-Louis-Vichy-Saint-Yorre.
Saint-Romain.
Saint-Simon et la Boisse.
Santenay.
Sentein.
Sermaize.
Sierck et Bondonneau.
Tabardin.
Ternant.
Tramezaygues.
La Vallière.
Vals (Philomène).
— (Pavillon).
— (Alexandrine).
— (Perles).
Vichy Saint-Yorre.
La Versoie.
Vergèse.
Vernet (Bravais).

Ce n'est pas cette seule augmentation de 10 sources en faveur de l'Exposition de 1889, qu'il conviendra de prendre pour mesurer les progrès de notre industrie hydrominérale, mais le chiffre des 48 nouvelles, c'est-à-dire celui des stations dont l'importance est devenue assez grande depuis 1878 pour que celles-ci aient pu supporter les frais assez considérables de leur participation à l'Exposition universelle.

L'ORIGINE, LE CAPTAGE ET L'APPROPRIATION.

§ 1er. Origine des eaux minérales.

A. *Au point de vue de la minéralisation.*

C'est à la géologie qu'appartient l'étude de l'origine des sources minérales.

Deux thèses sont en présence pour expliquer leur formation et semblent inspirées par les deux classes où l'on peut grouper les eaux minérales considérées au point de vue de la température :

Les eaux *thermominérales* et les eaux *sans température propre;* les unes de provenance souterraine, les autres formées sous l'action immédiate des infiltrations superficielles sur les terrains qu'elles traversent.

Les premières viendraient des profondeurs de la terre déjà chargées d'éléments dont elles tendraient plutôt à abandonner une partie dans leur trajet; les autres, pénétrant de la surface jusqu'à des profondeurs variables, se chargeraient, pendant ce parcours, d'éléments divers, dissous directement ou extraits par réaction des agents préexistants sur les roches ou terrains traversés.

Cette origine *tellurique* des eaux minérales, produite dans l'antiquité par Vitruve, est aussi, d'après M. Gautier, adoptée par Bernard Palissy, qui dit que « les pluies entretiennent les sources » et repousse l'opinion « qu'elles seraient allaitées par les tetines de l'Océan ».

Chacune de ces thèses suffit d'ailleurs à expliquer l'origine des deux groupes de sources, si l'on admet pour la première que la force ascensionnelle initiale est assez grande pour permettre de longs parcours inclinés où se produisent refroidissements et dépôts, pour la seconde que la pénétration se fait jusqu'à de grandes profondeurs.

Que l'on adopte l'une ou l'autre ou qu'on les considère toutes deux comme nécessaires, il est dans tous les cas naturel de rechercher la relation entre les sources et les terrains d'où elles émergent.

D'après M. Garrigou, cette distribution géologique serait la suivante :

Les *eaux sulfureuses chaudes* se rencontreraient dans les roches les plus anciennes (granit).

Les *eaux bicarbonatées* et *très gazeuses* dans le voisinage ou au milieu des roches volcaniques.

Les eaux *ferrugineuses* auraient pour origine les terrains de transition.

Les eaux *salines simples* seraient répandues dans les terrains secondaires ou à leur limite.

Les eaux *chlorurées* seraient le plus souvent abondantes dans les points où le trias est développé.

En tout cas, la résultante unique des deux thèses au point de vue de la minéralisation assigne à celle-ci comme origine l'action de l'eau sous deux formes et à des profondeurs très différentes sur des substances qu'elle dissout ou désagrège grâce à une forte pression et à la présence de certains acides (carbonique, silicique, sulfhydrique, etc.).

Il nous a paru intéressant de reproduire ici la nomenclature des spécimens exposés dans les divers groupes. On remarquera que beaucoup de sables n'ont aucun rapport avec le *gisement des sources*. Mais nous n'avons pas cru devoir rien changer à la nomenclature des envois faits par les exposants.

SPÉCIMENS DE ROCHES,

SULFURÉES		CHLORURÉES.		
SODIQUES.	CALCIQUES.	SODIQUES.	BICARBONATÉES.	SODIQUES.
Barèges.	**L'Échaillon.**	**Balaruc.**		**Vals.**
Roches feldspathiques avec calcaire, roche carburée feldspathique oxydée, fer en contact avec le fer calcaire, serpentine ophite, poudingue, spath calcaire, calcaire gris, calcaire vert talqueux.	Micaschiste.	Porphyres et calcaires oxydéens.		Scorie de volcan, basalte roulée, granit.
		La Bourboule.		
		Tuf schisteux, tuf paveteux, granit, tuf granitique.		
Saint-Honoré.				
Fluorine bisulfure de fer, argile et bisulfure de fer, roches siliceuses avec bisulfure de fer arsenical, argile et marcassite arsenicale, roches siliceuses avec fluorine.		**Châtelguyon.**		
		Porphyre rouge; spécimens de fissures dans le porphyre ayant les deux parois tapissées d'aragonite déposée par l'eau.		
Tramezaygues.				
Quartz spathique sulfuro-ferrugineux, calamine, misnickel carbonato-sulfuro-blandifère, pyrite de fer sur quartz carbonaté blandé, fer spathique sulfuro-blandifère, calcaire carbonaté avec pyrite de fer et trace de glaisine.		**Santenay.**		
		Granit, gneiss granitique (gypse, pierre calcaire, etc.).		

SABLES, MINERAIS EXPOSES.

BICARBONATÉES.		SULFATÉES			FERRUGINEUSES.
CALCIQUES.	MIXTES.	SODIQUES.	CALCIQUES.	MAGNÉSIQUES.	
Montrond.	**La Versoie.**	**Plombières.**	**Contrexéville.**		**Luxeuil.**
Grès et argile vert tendre, argile sableuse rouge et verte, argile rouge, argile verte et plaquettes, grès dur et argile brune, grès vert et sableux, grès calcaire et argile brune et verte.	Portions résineuses des roches d'émergence.	Spath fluor talloysite, talloysite manganésienne.	Muschelkalk (calcaire conchylien).		Grès bigarré.
	La Vallière.		**Dax.**		**Sentein.**
	Type d'arkose bitumineuse; granit décomposé, tuf volcanique.		Fer limoneux, colophane, alias, chaux carbonatée, dolomie compacte, argile grise, ophite décomposée, ophite, sel gemme cristallisé, hyalin naturel, marne irisée gypsifère et salifère, marne grise.		Hématine brune et cristal de roche, cuivre carbonaté vert, plomb argentifère, fer micacé.
			Saint-Amand.		
			Limon tourbeux, sable gris jaunâtre, sable verdâtre, argile plastique, craie jaune glauconieuse, craie marneuse avec silex, silex noir à patine blanche, marne bleuâtre, sable vert cohérent, calcaire, marne compacte.		
			Vittel.		
			Tuf d'oxyde de fer, tuf de manganèse, tuf de carbonate de chaux et de magnésie.		

B. *Au point de vue de la thermalité.*

Au point de vue de la thermalité, trois théories ont été présentées :

L'une attribue à la chaleur développée par les réactions chimiques de l'eau sur les substances qu'elle rencontre l'effet total de son élévation de température; elle est fort ancienne et Vitruve l'a produite le premier.

D'après la seconde, adoptée par Berzélius, le voisinage des volcans ou, dans les profondeurs, des roches ignées encore chaudes, fourniraient aux eaux thermales leur chaleur.

C'est ce que Bunsen avait cru voir par les geysers d'Islande. Il pensait que l'eau partie d'un plateau descendait suivant les lignes des plus grandes pentes jusqu'à la rencontre des crevasses correspondant à la ligne de soulèvement des volcans; là elles s'échauffaient et se transformaient en vapeurs pour réapparaître, grâce à un point de moindre résistance, sous la forme d'eaux minérales.

La troisième théorie, formulée par Laplace, donne pour origine de la thermalité des eaux minérales la chaleur cosmique croissante des couches inférieures du sol. C'est dans le trajet à travers ces couches que les eaux telluriques prendraient à la fois la chaleur et la minéralisation d'autant plus élevée et riche qu'elles pénétreraient plus profondément au voisinage du noyau central encore incandescent.

Cette dernière théorie a rencontré quelques adversaires parmi lesquels Elie de Beaumont, pour qui les sources chaudes étaient des volcans ne donnant plus que des gaz qui arrivaient ensuite à la surface du sol condensés en eaux minérales ou thermales; elle n'en est pas moins généralement adoptée aujourd'hui.

Un autre éminent géologue, M. Jacquot, a même indiqué, en réduisant cette théorie à une formule claire et concise, le mode suivant lequel les eaux minérales thermales arrivent à la surface. « De pareilles sources, dit-il, ne peuvent exister qu'à une double condition : d'une part, un réservoir dont la profondeur est d'autant plus grande que la température est plus élevée ; de l'autre, une fente dans l'écorce terrestre presque constamment accompagnée d'une dénivellation ou faille pouvant lui servir de cheminée ascensionnelle. »

Cette relation de position entre l'eau minérale et la faille conduit à chercher s'il n'existe pas un rapport entre l'origine des filons et de la faille, leur composition et celle des eaux minérales qui en sortent.

C'est par ces failles autrefois béantes que se sont écoulées les roches ignées dont la solidification s'est faite peu à peu; c'est sur leurs lèvres ou dans des fractures secondaires que se sont fait jour les eaux minérales. Ont-elles emprunté leurs principes aux émanations métalliques rencontrées? Sont-elles, au contraire, en se refroidissant et rencontrant des pressions moins fortes, la cause première des filons? C'est là une pure question théorique; la question pratique intéressante est la recherche de ces lignes de

fracture, l'étude de leur direction et des terrains qu'elles traversent parallèlement à celle des eaux qu'elles renferment ; on peut ainsi parvenir à trouver dans des failles de même direction, correspondant aux mêmes soulèvements, des eaux minérales semblables [1].

Ces failles se sont, en effet, dans un même soulèvement, produites en même temps suivant les lignes de moindre résistance du sol; sous l'action de l'effort intérieur, les mêmes couches géologiques ont été déchirées et elles doivent donner passage à des eaux minérales analogues.

Dès lors, si, dans une même chaîne de montagnes, les eaux minérales présentent des affinités manifestes, il en résulte de suite un groupement rationnel qui permet une classification géographique et naturelle, comprenant quatre classes :

1° Les montagnes du Centre ou plateau central;
2° Les Pyrénées;
3° Les Alpes ;
4° Les Vosges ;
Et, pour englober toutes les eaux minérales françaises,
5° Les massifs montagneux divers (Ardennes, etc.);
6° La plaine.

Nous ne saurions mieux faire, pour mettre en évidence les divers traits communs qui rattachent ou différencient les sources d'un même groupe, que de citer textuellement les passages du *Mémoire* de M. Jacquot *sur les stations d'eaux minérales de la France d'après les rapports des médecins inspecteurs, relatifs à la saison thermale 1881*, pages 19, 65, 111, 126, 137, 141.

MONTAGNES DU CENTRE.

Distribution des sources minérales à la surface de la contrée. — On ne peut aborder la revue des stations thermales des montagnes du Centre sans signaler au moins sommairement la disposition remarquable des sources qui y sont exploitées.

Ce qui frappe tout d'abord quand on l'examine dans son ensemble, c'est l'inégalité de leur distribution à la surface de la contrée. Une ligne tirée de Montluçon au débouché de la vallée du Cher dans la plaine et dirigée à peu près N. S. sur Rodez, partage le plateau central en deux parties à peu près égales, offrant à cet égard le contraste le plus frappant.

A l'exception de celles d'Évaux, toutes les sources thermales appartiennent à la région située à l'est de la ligne.

Mais le trait le plus caractéristique de la disposition de ces sources est tiré de la

[1] Nous ne saurions rapporter ici les opinions diverses émises par nos savants maîtres sans rappeler que d'autres non moins éminents estiment qu'il faut aujourd'hui y regarder de très près avec la théorie des soulèvements. Sans aller jusqu'à la proscrire, comme le font quelques-uns en raison des exagérations auxquelles elle a donné lieu, il convient évidemment de ne lui emprunter que ce qu'elle a de vrai.

place qu'elles occupent par rapport aux escarpements qui terminent le plateau du côté de la plaine.

On en trouve, il est vrai, quelques-unes au fond des vallées profondes qui sillonnent la partie centrale de la contrée, et pour ne citer que les plus connues, telle est la situation des sources du Mont-Dore, de la Bourboule, de Châteauneuf, de Saint-Nectaire et de Chaudesaigues. Toutefois la plupart d'entre elles sont disposées au pied de ces escarpements, soit à la périphérie du plateau, soit dans les échancrures que l'on y rencontre. Il est manifeste que le raccord de la montagne avec la plaine a offert une série de points de moindre résistance, qui en cédant ont déterminé les fissures qui servent de canaux aux sources thermales.

PYRÉNÉES.

Généralités sur les sources minérales des Pyrénées et des contrées adjacentes. — Les sources thermales, si nombreuses dans la chaîne pyrénéenne, peuvent être rangées dans deux catégories bien distinctes. Les unes sont sulfurées, sodiques, en général très peu minéralisées; les autres sont salines, chlorurées ou sulfatées et constamment beaucoup plus riches que les précédentes en principes fixes. Cette différence capitale dans la minéralisation suffit pour montrer combien est vaine la théorie qui tend à dériver les premières des secondes en faisant intervenir une réaction réductrice de leurs sulfates.

Séparées par leur composition, ces deux grandes catégories de sources ne le sont pas moins par la position qu'elles occupent à la surface de la chaîne. Les sources sulfureuses sont disposées dans la partie centrale de la montagne, à l'intérieur ou au voisinage des massifs des roches cristallines. Les sources salines sont, au contraire, reléguées sur les flancs de la chaîne avec des terrains stratifiés, triasiques, jurassiques et crétacés où elles ont leurs points d'émergence.

On les rencontre assez fréquemment à la jonction de la montagne et de la plaine.

ALPES.

Généralités. — Les Alpes françaises, bien qu'elles s'étendent du Mont-Blanc à la Méditerranée et qu'elles occupent une surface plus considérable que les Pyrénées, sont bien moins riches au point de vue hydrominéral. On n'y compte, en effet, que onze stations soumises à l'inspection médicale, tandis qu'il y en a trente-deux dans ces dernières et les contrées annexes. Les Pyrénées tiennent également le premier rang par l'importance de leurs stations thermales. On ne trouve dans celles des Alpes que deux noms à citer comme s'appliquant à des établissements suffisamment en vue, ceux d'Aix-les-Bains et d'Uriage. La même disproportion existe dans le nombre des sources secondaires qui abondent dans la chaîne pyrénéenne, tandis qu'elles sont au contraire assez rares dans la région alpine.

Ce n'est pas d'ailleurs la différence que l'on observe dans l'hydrologie minérale des deux chaînes. Celle des Pyrénées est facile à caractériser. Toutes les sources qu'on y rencontre rentrent dans deux catégories bien distinctes. Il y a au contraire beaucoup de variétés dans les Alpes [1].

VOSGES.

Généralités. — Toutes les sources thermales des Vosges appartiennent à la partie méridionale de la chaîne, celle qui renferme les ballons.

Parmi les cinq stations soumises à l'inspection médicale qu'elles alimentent, deux sont situées dans l'intérieur de la montagne.

Celle de Bussang, à la naissance de la vallée de la Meuse, est la plus centrale. Dans un vallon étroit et profond, qui présente tous les caractères d'une fracture, on trouve Plombières, bien connue par ses eaux thermales. Les trois autres stations : Bains, Luxeuil et Bourbonne, sont situées dans la région des plateaux en bordure, à la périphérie de la chaîne, les deux premières presque à sa base, la troisième un peu plus excentrique. Bien que séparées par des distances considérables, elles ont un trait commun : elles appartiennent, en effet, à des vallées dépendant du bassin supérieur de la Saône et dans lesquelles les roches cristallines, et notamment le granit, se montrent par petits pointements isolés, au milieu des terrains stratifiés, circonstance corrélative de

[1] Les études qui se poursuivent sous les auspices du Comité consultatif d'hygiène pour la revision de l'Annuaire des eaux minérales de la France, ayant été dirigées à partir de 1888 dans la région des Alpes, ont permis à l'auteur du mémoire de modifier complètement cette manière de voir. Il y a été amené par diverses considérations. En premier lieu, il a reconnu qu'il convenait de faire une distinction entre les sources ayant leurs points d'émergence dans l'intérieur du massif montagneux que Lory a désigné sous le nom de *chaîne alpine*, et le groupe d'Aix-les-Bains comprenant les eaux de cette localité et celles de Marlioz et de Challes qui appartiennent sans conteste à la chaîne subalpine; il est, en effet, situé à la limite extrême de cette dernière, au pied des premières pentes du Jura; il se distingue donc nettement des premières sources, tant par la place qu'il occupe que par la nature des terrains auxquels il doit sa minéralisation (il n'y a plus là de trias à la même profondeur). Cette distinction a permis d'opérer une première simplification dans la classification des sources des Alpes.

D'un autre côté, les analyses exécutées en 1888 sur les sources de six des stations les plus importantes dépendant de ces montagnes ont montré que leur composition procédait du trias et, notamment, de l'étage supérieur de cette formation, c'est-à-dire du keuper. Quelques-unes d'entre elles contiennent, il est vrai, une faible proportion de gaz acide sulfhydrique; mais elles le doivent à des actions purement superficielles exercées sur leurs sulfates, et qui ne sauraient être prises en considération pour leur classement. Déjà rapprochées par leur composition, les sources minérales des Alpes ne le sont pas moins par leur gisement. Quand on étudie séparément les circonstances dans lesquelles chacune d'elles prend naissance, on reconnaît que c'est constamment soit dans l'étage même du keuper, soit à ses abords.

En résumé, aux sources de Saint-Gervais, de Salins, de Brides, de la Motte, de Digne et de Gréoulx, citées dans le mémoire comme ayant un lien manifeste par leur teneur en chlorure de sodium, il faut ajouter Allevard et Uriage et un grand nombre d'autres moins importantes, qui ont été passées sous silence.

Cette double rectification faite, on reconnaît que la chaîne des Alpes françaises constitue, au point de vue hydrominéral, une *région naturelle* des mieux définies. Toutes les sources thermales qu'on y rencontre sont chlorurées sodiques ou sulfatées calciques et magnésiennes et, par conséquent, *d'origine triasique.*

l'existence des grandes failles auxquelles les sources minérales de cette région doivent leur origine.

Sous le rapport de la composition, il y a trois types assez distincts.

Les sources de Bussang sont bicarbonatées calciques; le sulfate de soude est la caractéristique de celles de Plombières et de Bains, et le chlorure de sodium de celles de Luxeuil et de Bourbonne.

MASSIFS MONTAGNEUX DIVERS.

(Ardennes, Bocage normand et Bocage vendéen.)

Exposé. — On a réuni sous une même rubrique, pour ne pas trop pas trop multiplier les divisions, les sources thermales qui n'appartiennent à aucune des grandes divisions précédemment décrites. Elles forment trois groupes, savoir: Saint-Amand, à l'ouest de Valenciennes, sur la frontière du Nord; Bagnoles-de-l'Orne, près d'Alençon; et Bilazais, au sud de Thouars. Il n'y a naturellement aucune affinité à établir entre ces sources séparées les unes des autres par des distances de plusieurs centaines de kilomètres et qui sont d'ailleurs dans la dépendance de massifs montagneux bien distincts.

LA PLAINE.

Généralités. — Répandues sur toute la surface de la France, placées par conséquent dans les circonstances de gisement les plus diverses, les sources minérales que l'on rencontre dans la plaine ne peuvent, bien évidemment, avoir aucun trait commun.

Au point de vue de leur origine; elles ont la plus grande analogie avec les sources d'eau douce. A l'inverse de ce qui a lieu pour les eaux thermales, elles s'épanchent, en effet, comme ces dernières, de haut en bas. Elles n'en diffèrent en réalité que par une minéralisation en général plus forte, provenant soit d'une simple dissolution, soit de réactions chimiques faciles à expliquer.

Une des catégories les plus nombreuses est celle des eaux sulfurées calciques accidentelles. On rencontre de pareilles eaux dans toutes les contrées où les dépôts de gypse sont abondants; elles proviennent de la réduction du sulfate de chaux par une matière organique qui, dans la plupart des cas, n'est autre que les dépôts tourbeux ou vaseux des fonds de vallées.

Le fer, sous des formes très diverses, est tellement répandu dans tous les terrains, qu'on n'éprouve aucune difficulté à expliquer la minéralisation des eaux qu'il caractérise.

Dans quelques cas, elles ne constituent que de simples accidents locaux; mais elles forment le plus souvent de véritables nappes aussi étendues que les assises dans lesquelles elles prennent naissance; ainsi, en Lorraine, le grès médioliasique constitue un

niveau de sources constamment ferrugineuses, et telle est l'origine de celles des environs de Nancy.

La répartition par divisions géographiques des sources exposées nous a semblé devoir être rapprochée de leur répartition d'après la classification scientifique dont nous avons déjà donné le tableau ; celui qui suit est donc en quelque sorte le complément du premier.

IMPRIMERIE NATIONALE.

RÉPARTITION DES
D'APRÈS LE GROUPEMENT

PLATEAU CENTRAL.

STATIONS.	THERMALITÉ.	DÉBIT par 24 heures et par hectolitre.
Bourbon-l'Archambault (Allier)	52	12,000
La Bourboule (Puy-de-Dôme)	19 à 60	5,760
Balaruc (Hérault)	47	7,200
Chabetout (Puy-de-Dôme)	14	1,728
Coudillac (Drôme)	13	24
Châtelguyon (Puy-de-Dôme)	20 à 35	1,615
Châteauneuf (Puy-de-Dôme)	12 à 36	6,700
Cusset (Allier) (Sources Bertrand et Laburthe)	12 et 16	360
Gannat-Latour (Allier)	32	172
Lacaune (Tarn)	8 à 24	4,944
Lamalou-le-Bas (Hérault)	16 à 48	4,248
Marcols (Ardèche)	"	"
Martres-de-Veyres (Puy-de-Dôme)	16 à 29	"
Montrond (Loire)	26	360
Mont-Dore (Puy-de-Dôme)	38 à 45	2,336
Prades (Ardèche)	12 et 13	43
Pougues (Nièvre)	12	74
Reulaigre (Puy-de-Dôme)	12	576
Royat (Puy-de-Dôme)	20 à 35	15,295
Saint-Romain-le-Puy (Haute-Loire)	"	"
Saint-Honoré (Nièvre)	24 à 31	9,600
Saint-Alban (Loire)	16	1,640
Saint-Galmier (Loire)	12 et 13	1,430
Sail-les-Bains (Loire)	31	10,500
Sail-sous-Couzan (Loire)	11	1,612
Saint-Fortunat (Ardèche)	14	288
Saint-Nectaire (Puy-de-Dôme) (Sources Boette-Bauger-Mazuel)	12 à 40	1,632
Saint-Yorre (Allier) (Sources Reigier, Mallart et Saint-Louis)	9 à 14	1,044
Tabardin	12	57
Ternant (Puy-de-Dôme)	10	18
Vals (Ardèche) (Société générale)	13 à 65	1,039
Vals (Sources Philomène, Alexandrine, Reine-du-fer, les Perles)	12	414
Vichy (Allier) (Compagnie fermière)	14 à 45	3,000
Vernet (Ardèche)	12	388

PLAINE.

STATIONS.	THERMALITÉ.	DÉBIT par 24 heures et par hectolitre.
Bully (Vosges)	12 et 16	28
Bondonneau (Drôme)	13	144
La Bauche (Savoie)	12	"
Coise (Savoie)	"	"
Cruzy (Hérault)	"	"
Contrexéville (Vosges)	11	2,563
Évian (Haute-Savoie)	12	2,000
Farette (Savoie)	"	"
Fourchambault (Nièvre)	9	57
Heucheloup (Vosges)	13	288
Haut-Rocher (Loire-Inférieure)	12	57
La Boisse (Savoie)	"	"
La Vallière (Puy-de-Dôme)	14	60
La Versoie (Haute-Savoie)	12	75,000
La Roche-Posay (Vienne)	13	576
Montbrun (Drôme)	12 à 13	2,880
Montmirail (Vaucluse)	16	20
Miers (Lot)	15	24
Montégut-Ségla (Haute-Garonne)	11	47
Puits-Salé (Jura)	18	3,000
Rocher-de-Foix (Ariège)	15	115
Saint-Julien (Hérault)	"	"
Saint-Simon (Savoie)	20	1,700
Santenay (Côte-d'Or.)	10	43
Sierk (Lorraine)	10	86
Salies-de-Béarn (Basses-Pyrénées)	15	2,880
Sermaize (Marne)	12	350
Vergèze (Gard)	16	"
Vittel (Vosges)	11	2,578

PYRÉNÉES.

STATIONS.	THERMALITÉ.	DÉBIT par 24 heures et par hectolitre.
1° SULFURÉES SODIQUES.		
Argelès-Gazost (Basses-Pyrénées)	"	"
Barèges-Saint-Sauveur (Hautes-Pyrénées)	21 à 43	3,000
Cauterets (Hautes-Pyrénées)	16 à 55	13,000
Eaux-Bonnes (Basses-Pyrénées)	10 à 33	565
Eaux-Chaudes (Basses-Pyrénées)	24 à 33	1,440
Gazost-Nabias (Hautes-Pyrénées)	12	100
La Preste (Pyrénées-Orientales)	45	17,000
Luchon (Haute-Garonne)	35 à 66	3,300
Tramezaygues (Hautes-Pyrénées)	16	220
2° SULFATÉES CALCIQUES MAGNÉSIENNES.		
Alet (Aude)	25	150,000
Aulus (Ariège)	14 à 19	3,182
Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)	33 à 51	27,850
Capvern (Hautes-Pyrénées)	21 et 24	23,898
Cambô (Basses-Pyrénées)	15 et 22	958
Dax (Landes)	60 à 64	21,000
Encausse (Haute-Garonne)	23	360
Saint-Christau (Basses-Pyrénées)	12 à 14	11,520
Sentein (Ariège)	12	201

SOURCES EXPOSÉES
GÉOGRAPHIQUE DE M. JACQUOT.

ALPES.			VOSGES.			MASSIFS MONTAGNEUX DIVERS.			CORSE.		
STATIONS.	THERMALITÉ.	DÉBIT par 24 heures et par hectolitre.	STATIONS.	THERMALITÉ.	DÉBIT par 24 heures et par hectolitre.	STATIONS.	THERMALITÉ.	DÉBIT par 24 heures et par hectolitre.	STATIONS.	THERMALITÉ.	DÉBIT par 24 heures et par hectolitre.
Aix-les-Bains (Savoie)	45 à 46	43,000	Bourbonne (Vosges)	12 à 61	4,200	Bagnoles (Orne).	14 à 27	5,760	Caldane	15	"
Brides (Savoie).	36	2,880	Bussang (Vosges)	10	60	St-Amand (Nord)	26 et 28	5,184	Orezza	15	2,000
Challes (Savoie)	10	29	Luxeuil (Vosges)	24 à 52	5,400				Pardina	13	619
L'Échaillon (Savoie)	"	"	Plombières (Vosges)	15 à 70	6,500						
Salins (Savoie).	34	55,000									

Le rapprochement de groupement géographique avec la classification de M. Durand-Fardel se faisait par les yeux à l'Exposition, grâce à la carte hydrominérale dressée par M. l'inspecteur général Jacquot.

Cette carte, qui ne mesurait pas moins de 4 m. 55 de hauteur sur 5 m. 05 de largeur, mettait, en effet, en évidence par des signes conventionnels les familles auxquelles appartiennent les sources et leur groupement géographique :

I. *Montagnes du Centre, Morvan, Forez, Beaujolais, Cévennes et Montagne Noire.*
II. *Vosges.*
III. *Alpes.*
IV. *Pyrénées, Corbières, collines du Béarn, de la Chalosse et de l'Armagnac.*
V. *Ile de Corse.*

Trois groupes montagneux secondaires :

VI. *Ardennes.*
VII. *Bocage normand.*
VIII. *Bocage vendéen.*
IX. *Le groupe de la Plaine.*

Nous nous félicitons de pouvoir mettre sous les yeux du lecteur une reproduction de ce document unique, qui prendra place dans la bibliothèque du médecin et de l'hydrologue.

§ 2. — Le captage et l'appropriation.

On entend généralement par aménagement d'une source ou d'un groupe de sources la mise en œuvre des moyens propres à en assurer l'intégrité, la conservation et l'usage depuis le point d'émergence jusqu'au lieu d'emploi.

La recherche, le captage, la conduite et l'installation constituent les quatre phases de l'aménagement des eaux minérales.

Les règles suivies par l'ingénieur gallo-romain pour la mise à découvert et le captage des sources thermominérales peuvent être encore pour nous aujourd'hui un précieux enseignement. On le voit souvent procéder par une découverte à ciel ouvert, à front vertical et à plate-forme horizontale, placée soit à flanc de côteau, comme à **Bourbon-Lancy**, à **Saint-Honoré**, tantôt perpendiculairement au thalweg du lieu des sources, comme à **Évaux**, à **Plombières**. Sur les points d'émergence les plus accusés, il fonçait les puits à la roche ou implantait des tubes et colonnes de captage.

Presque toujours il consolidait l'émergence par des massifs de retenue, comme on en a retrouvé à **Plombières**, à **Luchon**, à **Vichy**, et par des semelles de béton, comme à **Bourbon-Lancy**, **Saint-Honoré**, **Évaux**, **Néris**, **Bagnères**.

Les tubes et colonnes de captage étaient en bois ou en pierre.

CARTE HYDROMINÉRALE
DE LA FRANCE
par E. JACQUOT
Échelle
0 50 100 150 200 Kil.
LÉGENDE
SITUATION — Les sources sont réparties sous ce rapport en neuf groupes, savoir.
Cinq groupes montagneux principaux :
I. MONTAGNES DU CENTRE — Morvan, Forez, Beaujolais, Vivarais, Cévennes et Montagne Noire.
II. VOSGES.
III. ALPES.
IV. PYRÉNÉES — Corbières, Collines du Béarn, de la Chalosse et de l'Armagnac.
V. ILE DE CORSE.
Trois groupes montagneux secondaires
VI. ARDENNE.
VII. BOCAGE NORMAND.
VIII. BOCAGE VENDÉEN.
IX. LE GROUPE DE LA PLAINE.
TEMPÉRATURE — Les sources sont divisées en deux catégories :
1° Sources chaudes ou tempérées (Surmontées d'un point).
2° Sources à la température de la moyenne de la région (Sans point au dessus).
COMPOSITION — En présence de la composition généralement très complexe des sources minérales, on a dû les classer d'après l'élément prédominant ou caractéristique.
Il y a neuf grandes divisions, savoir:
1° Bicarbonatées sodiques ■
2° Bicarbonatées à bases terreuses □
3° Sulfurées sodiques ●
4° Sulfurées sodiques, dégénérées ○
5° Sulfureuses calciques, accidentelles ✱
6° Sulfatées sodiques ◇
7° Sulfatées calciques et magnésiennes ◆
8° Chlorurées sodiques △
9° Ferrugineuses de toutes catégories Bicarbonatées, sulfatées crénatées ▲
(Dans ce groupe très nombreux on n'a figuré sur la carte que les sources les plus connues)
NOTA — La réunion de deux signes employés pour caractériser certaines sources indique que les deux éléments représentés y sont dans des proportions à peu près équivalentes. Ainsi le signe ◭ est afférent aux sources très nombreuses à la fois chlorurées sodiques et sulfatées calciques et magnésiennes qui dérivent toutes du terrain triasique.

C. F. E.

L'emploi de la sonde et le percement des galeries souterraines semblent avoir été inconnus des ingénieurs romains.

Tous ces travaux sont remarquables par leur stabilité et leur durée. Sur beaucoup de points, depuis la renaissance de l'usage des eaux minérales jusqu'à nos jours encore, les puits romains ont pu être avantageusement utilisés.

Jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, on a donc pu se contenter de vivre sur le passé, sans entreprendre de nouveaux travaux. On ne signale guère que les tubages de **Barèges**, de **Castéra**, de **Plombières**, de **Luxeuil**, et les enchambrements de **Bourbonne**, de **Barèges**, de **Pougues** et de **Vichy**.

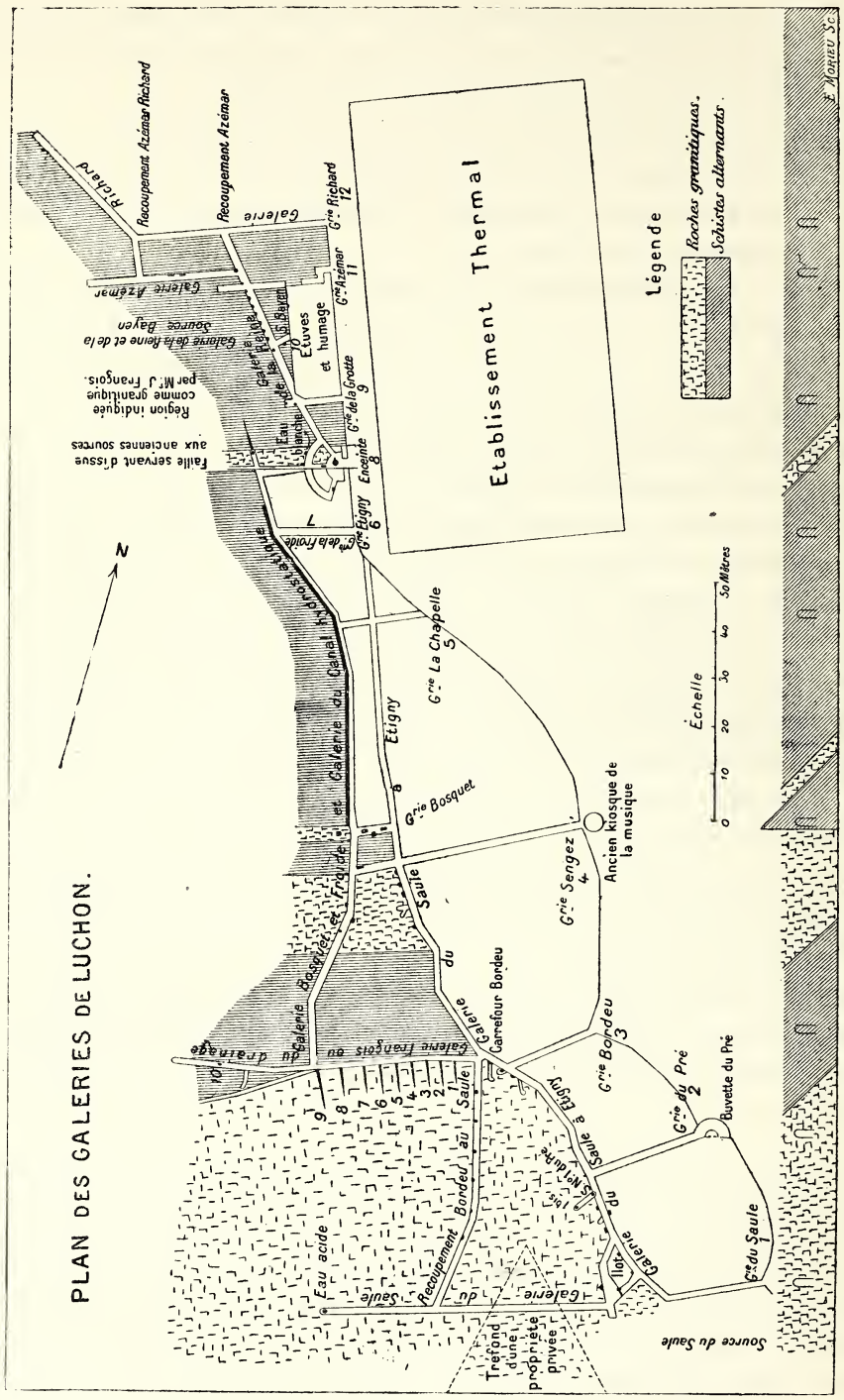
A partir de 1830, l'industrie des eaux minérales suivit la marche et le progrès des sciences auxquelles elles se rattachent. Les origines géologiques et le gisement des eaux étant mieux connus, les connaissances médicales étant plus approfondies, l'art des mines se perfectionnant, l'usage des eaux minérales se généralisant de plus en plus par suite des nouveaux moyens de rapide et facile communication, la recherche et le captage des sources thermominérales étendirent leur champ d'action. On commença par substituer avec avantage aux vastes découvertes des anciens la galerie souterraine, qui permet de s'étendre et d'explorer avec rapidité sur une grande surface. Ainsi, les captages définitifs de **Luchon**, terminés en 1850 par M. François, ont été faits au moyen de galeries creusées tantôt dans les atterrissements et dans les dépôts glaciaires, tantôt dans les schistes et le granit, quelquefois également au contact des schistes et du granit. Deux galeries parallèles au bord de la montagne, la galerie Bosquet et la galerie du Saule, marchant à peu près N. S., sont coupées par des galeries latérales marchant E. O. environ; elles ont en tout un développement de 819 mètres, et ont amené au jour près de 60 naissants plus ou moins volumineux, débitant une moyenne de 478,000 litres par 24 heures. Les températures extrêmes sont 18 degrés et 66 degrés. Nous donnons ici le plan de ces galeries de Luchon tel qu'il a été dressé en 1887 par M. le docteur F. Garrigou.

Sur d'autres points l'emploi de la sonde a amené le foncement de puits plus profonds, et partout ces nouveaux modes de procéder se traduisirent par l'augmentation du débit des sources, l'élévation de leur température et l'amélioration de leur teneur minérale.

Les conditions dans lesquelles se forment les eaux minérales sont si diverses, que les indications à suivre pour leur captage n'ont pu être tracées autrement que par des formules générales. C'est ainsi que, pour celles d'origine superficielle, les ferrugineuses sulfatées et crénatées par exemple, on a conseillé la réunion ou l'appel combinés avec l'isolement, tandis que pour les eaux thermales, le principe de la mise à découvert repose sur l'ouverture de points de moindre résistance à l'émission ascensionnelle.

L'isolement constitue le premier mode de captage; on ramène à cet effet tout d'abord l'émergence sur le ou les griffons. C'est ainsi qu'à **Dax**, sur un sol essentiellement

marécageux, on a coulé des couches successives de béton et rétréci graduellement la



circonférence du marais de façon à ne plus laisser que l'œil de la source à découvert.

Parfois aussi, l'isolement est obtenu à l'aide de galeries ou tranchées que l'on dirige vers les points de provenance présumés et qui donnent souvent des résultats heureux. A **Aulus**, par exemple, une galerie horizontale qui se dirige vers les griffons a permis à la fois un abaissement de température et une augmentation de la teneur minérale.

La source nettement dégagée et isolée est reçue dans les colonnes de captage construites avec des matériaux qui varient selon les lieux; on emploie généralement le bois, le ciment, la maçonnerie, le béton, la terre cuite, la fonte; en tous cas, il convient toujours de les cimenter solidement au sol ambiant.

Il peut arriver que l'on ait à réunir en un seul point plusieurs griffons solidaires. On opère, quand on en a la possibilité, par le procédé connu sous le nom de *captage par pression hydrostatique réciproque*. Ce procédé, qui fut appliqué pour la première fois à **Luchon** et à **Ussat**, par M. J. François, constitue le mode d'isolement le plus complet.

On peut aussi, comme cela a été pratiqué à **Salins**, qui exposait les plans de ses galeries de protection, tailler dans le roc même des galeries qui entourent les bassins des sources et arrêtent les infiltrations.

Quelquefois, comme à **Pardina**, on établit, pour détourner l'eau douce, une canalisation spéciale; puis on obtient l'isolement par un mur qui court sur une grande longueur et s'enfonce profondément. Dans l'espèce, des travaux ainsi dirigés ont eu pour résultats l'élévation d'un mètre au niveau de la source, l'augmentation du débit dans une proportion de près de 50 p. 100 (19 litres 20 en 1875, 43 litres en 1889), et l'amélioration de la teneur minérale.

A **Lacaune**, au contraire, le débit par des travaux analogues a été réduit de 40,000 à 20,000 litres à l'heure. Le dernier captage, fait par M. l'ingénieur Bergeron, avait pour but principal d'éliminer les eaux pluviales venant se mélanger à l'eau minérale qui sort verticalement d'une faille située à 18 mètres du sol; la teneur minérale a augmenté et la température s'est élevée de 21 à 24 degrés.

A **Barèges**, on a creusé le *tapp* (nom donné par les ingénieurs au terrain particulier silicifié que traversent les eaux à Barèges pour venir à la surface) et formé des cuvettes dans lesquelles on a réuni tous les naissants d'une même source; puis on a bâti sur ces cuvettes des cheminées par lesquelles les eaux arrivent jusqu'aux réservoirs établis directement au-dessus de ces tubes d'ascension; en outre, on a abaissé très notablement le niveau du sol de l'établissement, et le point de sortie des eaux s'est ainsi trouvé rapproché du point d'émergence. Ces travaux, exécutés par M. Genreau en 1882, ont permis de conduire dans les réservoirs une quantité de filets d'eau minérale que l'ancienne prise laissait perdre.

A **Évaux**, on a jugé à propos de profiter de la force ascensionnelle de l'eau pour substituer aux pompes aspirantes et foulantes des cheminées en briques et ciment qui mettent les réservoirs en communication avec les puits.

Ce procédé peut être utilisé même quand on se trouve en présence d'eaux surabondantes. On sait, dit à ce propos M. Jacquot, que le débit des sources est en raison

inverse de la charge sur les orifices, ou de la pression hydrostatique, qu'il augmente quand celle-ci diminue, qu'il décroît au contraire quand elle devient plus considérable, et d'une façon tellement rapide qu'il peut être annihilé. Cette modification dans le captage ne peut donc être obtenue qu'avec une perte notable d'eau.

L'étude et la connaissance du régime souterrain des eaux minérales, quand elles sont faites avec sagacité, donnent des résultats quelquefois imprévus. Ainsi, à **Châtelguyon**, l'étude géologique des terrains où surgissent les eaux avait conduit M. l'ingénieur Caméré, vers 1880, a reconnaître que les eaux ne suivent pas, dans le terrain primitif (granit) d'où elles émergent, des espèces de cheminées, mais de véritables filons à direction parfaitement déterminée (N. 30° et N. 60° E.). Il pensa alors qu'en substituant aux cloches isolées qui coiffaient les griffons des sources, des cloches demi-cylindriques de longueurs convenables, disposées au-dessus d'une série de trous forés suivant l'un des alignements ci-dessus, et pénétrant à travers la roche jusqu'aux filons sous-jacents, on arriverait à concentrer en un point convenablement choisi les eaux et les gaz des griffons se faisant jour dans une région déterminée, et même à provoquer le jaillissement de nouvelles sources. C'est d'après cette méthode, appliquée avec un plein succès, que le groupe des sources situées sur les rives du Sardon a été capté.

A **Cambo**, les travaux de captage successivement repris et modifiés ont donné des résultats progressifs dignes de remarque. On voyait sur les plans exposés : en 1810, un bassin informe à peu près triangulaire de madriers de bois, dans lequel on puisait directement l'eau à 3 m. 10 au-dessus du griffon; le débit ne dépassait pas alors 17 litres par minute. Ce bassin fut remplacé successivement, en 1820, par un bassin circulaire de 3 mètres de diamètre et de 6 m. 18 de profondeur; en 1836, par un bassin de 2 mètres de côté; en 1865, par une cuve ronde d'un diamètre moyen de 1 m. 10; enfin, en 1873, M. l'ingénieur Genreau établit une colonne ascensionnelle de 0 m. 30 de diamètre formée d'anneaux en grès de Doulton, partant de l'orifice de la roche et s'élevant à une hauteur de 5 mètres; ces travaux ont abouti à porter le débit à 60 litres par minute. Ainsi, la diminution successive du diamètre du bassin dans lequel arrive la source permit à la fois et une augmentation du débit utilisé et une élévation du niveau de prise.

A **Aix-les-Bains**, pour la source de soufre qui s'élève dans un grand réservoir construit sur la cheminée principale, c'est encore par bétonnage fait tout autour que les filets accessoires ont été refoulés dans ladite cheminée; plus tard, on a construit un petit réservoir autour du griffon dans lequel ont lieu les prises d'eau au coulage direct, et, de ce petit réservoir, le surplus se déverse dans le grand. Ce dernier est lui-même divisé en deux grands compartiments dans l'un desquels l'eau conserve une charge d'au moins 0 m. 80 pour l'alimentation des cabinets de bains. Pour la source d'alun, le captage a consisté à creuser une galerie d'environ 80 mètres dans le calcaire urgonien, galerie dirigée vers la cheminée ascensionnelle qu'on observait autrefois à la grotte des Serpents. La source de soufre émerge au niveau de l'étage principal et procure

une charge de 4 m. 60 au-dessus du sol du soubassement. La source d'alun émerge à 21 m. 30 au-dessus du soubassement et procure une charge utile moyenne de 16 m. 70. Les derniers travaux de captage datent de 1856-1858. Ils ont eu pour résultats d'augmenter le débit total de 5 litres 207, et la température de 1/2 à 1 degré pour l'eau de soufre et de 4°,3 pour l'eau d'alun; de déterminer pour l'eau d'alun, auparavant regardée comme non sulfureuse, une sulfuration supérieure à celle de l'eau de soufre; de réunir en un même point toutes les parties dispersées de la source d'alun, enfin d'augmenter la charge de l'eau puisque le débit de la source d'alun a été augmenté en partie aux dépens de la source de soufre.

Une importante élévation dans le débit et dans la température a également suivi les derniers travaux de captage exécutés dans les différents établissements de **Dax**. Aux Grands-Thermes, les sources du bastion et de Sainte-Marguerite ont été captées au moyen d'un cylindre en briques et ciment descendu jusqu'au griffon qui se trouve à 5 m. 37 au-dessous de l'étiage de l'Adour. A ce niveau, un grand réservoir a été construit, et, par la force ascensionnelle de la source, les eaux sont remontées à 7 m. 05 de hauteur. Ce réservoir est situé au centre et dans le sol même de l'établissement. Le débit a été porté ainsi de 21,000 litres à 500,000, et la température de 36 degrés à 59 degrés.

Aux Baignots, les travaux de captage exécutés en 1888 ont consisté en un revêtement de béton de ciment fait après épuisement complet de la source et maintien de son niveau à la hauteur du griffon par épuisement constant. Ce revêtement intérieur a été redoublé à l'extérieur par un revêtement de moellons durs rejointés au ciment.

A l'établissement Séris, le dernier captage a porté le débit à 160,000 litres par 24 heures.

A **Plombières**, le débit total a été porté à 650 mètres cubes par jour à la suite des travaux de captage exécutés par M. l'ingénieur Jutier. Ces travaux ont consisté dans la recherche des sources du thalweg à leur sortie des roches granitiques, et, par une galerie créée perpendiculairement à la première, dans la découverte des sources latérales dites *savonneuses*, à température généralement plus basse.

A **Vals**, à **Vichy**, à **Saint-Yorre**, on a opéré par voie de sondages artésiens avec tubes jointés au ciment et protégés à l'extérieur par des coulées de béton-ciment.

A **Saint-Galmier**, les conditions d'exploitation ont exigé un aménagement particulier assez intéressant et qui a été terminé en 1885. La nécessité de laisser accumuler et emmagasiner les eaux pendant la nuit et pendant les heures de chômage jointe à celle de créer la place suffisante pour laisser mouvoir les ouvriers employés à la mise en bouteilles, ont conduit à creuser, sur le siège même du griffon, une fosse d'exploitation de 400 mètres carrés de surface et d'une profondeur moyenne de 12 mètres au-dessous du sol. Chaque fissure au point d'émergence naturelle de l'eau a donné lieu à un captage particulier. Ces divers captages aboutissent à une série de puits dans lesquels l'eau s'élève par sa force naturelle d'ascension et est conservée à l'abri de l'air et des

altérations pendant que s'effectuent le tirage et la mise en bouteilles. Les travaux de creusement ont été faits dans le granit vif sans l'intervention de la poudre ni d'aucun explosif, afin de ne pas compromettre le débit et la qualité de l'eau.

A **Luxeuil**, vers 1856, on avait découvert que la source du puits jaillissait de fissures de grès bigarré de 27 à 32 degrés, et que cette source était un mélange de griffons thermaux et de suintements ferrugineux de 17 degrés. Une large excavation fut ouverte et l'on reconnut que le mélange ci-dessus avait de 20 à 28 degrés. Par les travaux qui furent exécutés en 1856, on arriva à un débit journalier de 43,500 litres dans lesquels les suintements ferrugineux figuraient pour 14,000 à 15,000 litres. La tranchée du Temple avait indiqué la concentration des griffons thermaux et des suintements ferrugineux; l'ensemble donnait 10,500 litres d'eau ferrugineuse, dont une partie devait se rendre aux buvettes, l'autre au réservoir du puits romain. On disposa ainsi de 54,000 litres d'eau sur lesquels 23,000 à 24,000 litres d'eau ferrugineuse pure qui furent reçus en réservoir et conduits aux bains ferrugineux.

En résumé, au point de vue du captage, les sources d'eaux minérales peuvent être rangées en trois catégories :

1° Celles qui émergent de fissures d'une roche homogène et dont la prise peut être faite directement;

2° Celles qui, dès leur sortie de la roche, doivent être séparées des eaux sauvages;

3° Celles qui peuvent être recherchées par forage et captées par le système dit *tubulaire*.

A chacune de ces trois catégories correspond un mode de captage spécial :

1° Le captage direct, qui ne nécessite aucun travail d'isolement;

2° Le captage d'isolement;

3° Le captage tubulaire; ce dernier susceptible de quelques modifications, selon que l'on se trouve en présence d'eaux gazeuses ou d'eaux non gazeuses.

Les conditions dans lesquelles doivent être établies les conduites d'amenée et de distribution des eaux du point d'émergence au réservoir, et du réservoir au lieu d'emploi, et désignés les matériaux propres à leur confection, demandent à être réglées avec le plus grand soin. Elles ont pour but de s'opposer à toute altération pouvant provenir soit du fait du contact des eaux avec l'air et la lumière, ou du dégagement des gaz natifs libres ou combinés, soit de la dissociation des éléments minéralisateurs de l'eau dans son passage par les conduites.

Il convient tout d'abord de faire fonctionner les conduites à tuyau plein. L'écoulement par ce procédé a trois spécimens : l'un se rapporte aux eaux *bicarbonatées*, tel que la conduite de la source des Dames, à **Vichy** (2,600 mètres); l'autre appartient à la classe des *sulfatées sodiques* : ce sont les conduites de coulage direct d'**Amélie-les-Bains**,

en bois et en plomb (680 mètres); enfin, le troisième, appliqué à la source d'alun d'**Aix-les-Bains**, en ciment de Grenoble (268 mètres). Dans cette dernière station, les conduites pour l'eau de soufre sont en plomb et fonte.

Le fonctionnement à tuyau plein s'obtient par le refoulement à l'amont, refoulement qui s'opère par des pompes simplement foulantes après règlement de l'écoulement à l'aval. Pour son installation, on doit rechercher de préférence, à cause des gaz, une pente toujours ascendante.

Pour la conduite des eaux de César et des Espagnols, à **Cauterets**, sources sulfurées sodiques facilement altérables, on avait à racheter une hauteur verticale de 95 mètres pour les 290 mètres qui les séparent de l'établissement. On a adopté le mode d'écoulement à tuyau plein, et l'on n'a eu à constater qu'une perte de température et de sulfuration insignifiante, 1°,5 pour l'un et 6/10 pour l'autre. Auparavant on perdait en température 5°,2 et en sulfuration 33 à 34 p. 100.

A **Luchon**, les conduites sont partie en bois, partie en grès, partie en ophite tournée, partie en plomb, partie en porcelaine, depuis les sources jusqu'aux réservoirs et aux appareils; dans la portion qui alimente les appareils balnéaires, les tuyaux en bois ont été remplacés, depuis une douzaine d'années, par des tuyaux en plomb.

A **Bagnères-de-Bigorre**, les canaux sont en plomb pour l'eau destinée à l'usage externe, et en fonte pour celle des buvettes.

A **Saint-Christau**, la canalisation est en verre.

Dans les Vosges, on trouve, à **Contrexéville** et à **Vittel**, l'emploi du grès vitrifié ou noir.

A **Plombières**, l'eau est conduite par des rigoles en pierre de taille, des sources jusqu'aux puisards; le tuyautage est en cuivre des puisards aux réservoirs et aux appareils balnéaires (240 mètres).

En Auvergne, à **Châtelguyon**, on rencontre des tuyaux en pierre de Volvic. A **La Bourboule**, toute la canalisation est en fonte; elle a un développement de 2,000 mètres. A **Royat**, les conduites distributives sont en plomb et fonte; elles ont un développement de 1,500 mètres.

A **Aix-les-Bains**, l'eau d'alun est amenée dans le réservoir par une conduite en ciment de 163 m. 74 de longueur, et dans l'établissement par deux conduites maîtresses en fonte; les tuyaux de distribution sont en cuivre et en plomb. L'eau de soufre est amenée aux locaux balnéaires par des tuyaux en plomb ou des conduites en fonte.

A **Salins**, un canal rectangulaire en bois de 30 mètres de longueur et de 0 m. 5 d'épaisseur conduit l'eau de la source à l'établissement.

Les conduites en poterie sont assez répandues : **La Preste**, **Saint-Honoré**, **Eaux-Chaudes**, **Brides**, **Montbrun** se sont bien trouvées de leur emploi. Dans cette dernière station, on a pris le soin de remplacer les tuyaux en poterie vernissée par des tuyaux en plomb sur les points où les racines pourraient pénétrer dans les premiers; ils sont en fonte dans le coude qui précède l'établissement.

Souvent les conduites d'amenée sont entourées de matières isolantes. Ainsi, à **Thonon** (source de la Versoie), les conduites en poterie vernissée sont enveloppées de béton hydraulique ; à **Dax**, la conduite de la prise d'eau des Grands-Thermes à la Fontaine Chaude (215 mètres de longueur) est renfermée dans un tube en ciment; aux **Eaux-Chaudes**, également, les tuyaux de grès sont entourés de ciment. D'autres fois, ce revêtement se fait peu à peu par des dépôts extérieurs, quand les eaux ordinaires s'y prêtent; ainsi, à **Saint-Christau**, une couche de concrétion a revêtu naturellement la conduite installée depuis plus de vingt ans et qui chemine sous terre à 50 centimètres de profondeur.

Le choix des matériaux correspond donc aux précautions à prendre pour amener l'eau à son lieu d'emploi dans sa plus complète intégrité quant à sa température et à sa teneur minérale.

Certaines précautions cependant bien naturelles sont parfois oubliées, celles, par exemple, de ne pas faire cheminer côte à côte deux canalisations, l'une chaude et l'autre froide, comme cela se voyait à **Vichy**, il y a plusieurs années. On a fait disparaître cette disposition défectueuse en isolant les deux conduites.

Lorsque les sources minérales n'ont pas un débit suffisant pour l'alimentation directe de services balnéaires, on a recours à des réservoirs que l'on approvisionne pendant les heures de chômage. Pour combattre les causes de refroidissement ou d'altération, ces réservoirs devraient, autant que possible, être toujours installés sur les griffons mêmes des sources, comme on le voit à **Dax** (Grands-Thermes), **Barèges**, **Aix-les-Bains**, par exemple.

Le choix des matériaux à employer pour la construction de ces réservoirs n'a rien de fixe; ils peuvent être en pierre de taille, comme à **Vittel**; en tôle rivée, comme à **Saint-Amand**; en ciment, comme à **Challes**; en maçonnerie, comme à **Bagnères-de-Bigorre** et à **Salies-de-Béarn**.

A **la Bourboule**, les réservoirs ont été creusés dans le roc; ils sont complètement maçonnés et enduits de ciment. Le grand réservoir de 1,500,000 litres, construit il y a trois ans, est établi sur le flanc du rocher de la Bourboule; il est cylindrique et en fer et ciment, encastré dans la roche sur les deux tours de son périmètre; le reste de sa surface est enveloppé d'un mur en maçonnerie et a 10 mètres de haut.

L'ANALYSE ET SES PROCÉDÉS.

S'il n'y a pas une relation mathématique entre la constitution de l'eau minérale et ses applications thérapeutiques, si, d'après Chaptal, «l'analyse des eaux ne nous en donne que le cadavre,» il existe néanmoins entre elles des corrélations évidentes. La prédominance de tel ou tel principe est une indication assez nette de l'emploi thérapeutique d'une source pour aider à son classement; cette prédominance, d'ailleurs, ne s'entend pas d'un poids plus grand d'un principe que des autres, car il y a des principes minéralisateurs, le fer, le soufre, le chlore, l'arsenic, dont une quantité minime suffit pour communiquer à l'eau minérale des propriétés caractéristiques très prononcées. Ainsi on peut, d'une manière très générale, indiquer les *chlorurées,* pour le traitement des scrofules; les *sulfurées,* pour le traitement des affections catarrhales et tuberculeuses de l'appareil respiratoire; les *sulfatées,* pour le traitement des affections catarrhales des voies urinaires, rhumatismes, paralysies; les *ferrugineuses,* pour les chloroses et anémies; les *bicarbonatées sodiques,* pour les coliques hépatiques et calculeuses.

On voit donc quel rôle important joue l'analyse dans l'étude des eaux minérales et la spécification de leur emploi.

Nous ne savons rien des connaissances qu'ont pu avoir les anciens de la composition chimique des eaux minérales. Le volumineux traité de Savonarola (*De la nature et des propriétés des bains d'eaux minérales,* 1498) est le premier ouvrage que nous possédons sur la matière.

A la fin du XVIe et au début du XVIIe siècle, ce genre d'écrits se multiplie; qu'il nous suffise de citer parmi les auteurs physiciens, chimistes ou médecins de cette époque, Duclos et Bourdelin, et, les ayant précédés de quelques années, Libavius, auquel on fait remonter les premières notions sur l'analyse et la nature des eaux minérales. Ces notions se réduisaient dans le principe à concentrer les eaux jusqu'à siccité, afin d'en obtenir le résidu salin que l'on comparait au volume du liquide employé.

Le XVIIIe siècle est fécond en améliorations apportées à cette branche des études scientifiques. C'est une des glorieuses pages des annales hydrologiques. Nous y trouvons les noms de Geoffroy de Boulduc; de Leroy, qui découvre le *muriate de chaux;* de Home, le *nitrate calcaire;* de Margraff, le *muriate de magnésie;* de Black, qui donne la véritable composition du *sulfate de magnésie;* puis, en 1775, la découverte de l'*acide carbonique* dans les eaux minérales, suivie des remarquables travaux de Priestley, de Chaulnes, de Rouelle le Cadet, qui aboutissent à fixer la véritable composition des eaux acidulées. Citons encore les noms de Bayen, de Monnet, de Bergman, de Venel, de Lavoisier, de Berthollet, de Guyton de Morveaux, de Fourcroy et, plus près de nous, de Vauquelin, Deyeux, Thénard, Bouillon-Lagrange, Berzelius, Anglada, Berihier, Boullay, O. Henry, Chevallier, Balard, J. Lefort, Chatin, Bouis, Wurtz, Mialhe, etc., qui ont transformé

complètement l'étude de l'hydrologie minérale, créé des procédés nouveaux et déduit des méthodes que nous appliquons aujourd'hui.

Évaporation à siccité, reprise du résidu en solution qu'on laisse cristalliser, tel est en résumé l'ancienne méthode. Les cristaux révélaient la nature des sels (sulfate ou carbonate de soude, chlorures).

Ce résidu insoluble était ensuite traité par des acides faibles; s'il donnait lieu à un dégagement d'acide carbonique, on inscrivait des carbonates alcalins; l'argent, le plomb ou le mercure décelaient l'acide sulfhydrique. On ne tenait aucun compte ni de l'eau, ni des gaz libres dissous par les eaux ou entraînés avec elles, ni des modifications que l'action de la chaleur avait exercées sur les combinaisons salines.

A cette méthode, dite *des concentrations et des dissolvants,* succéda celle du dosage des acides et des oxydes par des agents d'une sûreté éprouvée. Enfin les découvertes de Bunsen et l'emploi du spectroscope ont donné des moyens infaillibles d'investigation et ouvert, pour l'hydrologie, une voie entièrement neuve à l'analyse minérale. Par une coïncidence heureuse, il s'est précisément trouvé que les métaux dont les spectres sont simples étaient ceux, comme l'a fait remarquer M. Grandeau, qu'il est le plus difficile de distinguer les uns des autres par les réactions purement chimiques, surtout lorsqu'ils n'existent dans un mélange qu'en bien faible proportion, comme c'est le cas général dans les eaux naturelles.

La meilleure preuve en est dans la découverte, dans les eaux minérales, de plusieurs substances que les analyses faites à l'aide des anciens procédés par les chimistes les plus habiles n'y avaient pas décelées jusqu'à ce jour.

C'est tout d'abord celle du rubidium et du cœsium, capitale à tous les points de vue, notamment par les propriétés si curieuses de ces métaux, leur dissémination dans la nature et le rôle qu'on sera en droit de leur attribuer dans l'action thérapeutique des matières qui en renferment.

L'observation des raies du spectre permet de constater très nettement la présence des quantités suivantes dans divers métaux alcalins et alcalino-terreux:

Lithium	0.000009
Sodium	0.00003
Cœsium	0.00005
Calcium	0.00001
Strontium	0.0006
Rubidium	0.0002
Potassium	0.001
Barium	0.001

On comprend de quelle ressource peut être dans l'analyse des eaux une méthode qui, à une sensibilité pareille, joint une rigueur mathématique, la présence des raies caractéristiques de chaque métal ne laissant aucun doute sur l'existence de ce corps dans la substance soumise à l'examen.

Afin de conserver la trace de ces résultats, on peut les fixer par la photographie; mais ce procédé est coûteux.

Pour parer à cet inconvénient, il est une autre méthode d'une simplicité et d'une sûreté admirables: la méthode des flammes de Bunsen. Elle permet, avec des dixièmes et des centièmes de milligramme, d'obtenir des réactions chimiques durables, avec lesquelles on peut produire d'une manière permanente les caractères chimiques spéciaux à telle ou telle substance, pourvu que cette substance soit facilement volatile. Tous les métaux et métalloïdes qui rentrent dans cette catégorie et qui existent dans les eaux minérales, sont excessivement faciles à constater : tels sont le plomb, l'arsenic, l'antimoine, le bismuth, etc.

Toute analyse d'eau se compose de trois parties distinctes : 1° l'analyse *qualitative;* 2° l'analyse *quantitative;* 3° l'analyse *systématique* ou *hypothétique.*

L'analyse *qualitative,* qui se pratique toujours à la source, a pour but de connaître les propriétés physiques de l'eau; après quoi l'on fait réagir les papiers colorés.

Ces propriétés sont la couleur, la saveur, l'odeur, le poids spécifique et la thermalité; cette dernière est la plus importante des propriétés physiques des eaux minérales.

Pour une même station, la température de l'eau thermale varie assez souvent et d'une manière notable d'un point à l'autre, circonstance qui peut provenir soit de son mélange avec les eaux de sources, soit du refroidissement qu'elle subit près de la surface quand son débit est faible. La température maxima est évidemment celle qu'il convient de mettre en évidence comme étant seule caractéristique; elle permet d'évaluer, au moins approximativement, la profondeur à laquelle les sources ont leurs réservoirs, d'après la loi assez bien établie de l'accroissement de température qui est en nombre rond de 3 degrés centigrades par chaque centaine de mètres.

Le tableau suivant fera connaître les sources pour lesquelles la température maxima dépasse 45 degrés centigrades.

	Degrés centigrades.
Chaudesaigues[1]	81
Ax	77 1/2
Amélie	77
Olette	75

[1] L'eau de Chaudesaigues est utilisée comme source de chaleur. Les habitants des maisons inférieures au point d'émergence de la source de Par les dérivent et les font circuler dans des bassins placés sous les salles schisteuses, dont les rez-de-chaussée sont pavés.

Berthier s'est livré à cet égard à des calculs qui ne manquent pas d'intérêt. Il a raisonné dans l'hypothèse où le volume entier du débit de la source de Par serait utilisé pendant 8 mois de l'année ou 240 jours. Il admettait que cette source marquait 88 degrés et qu'à la sortie des réservoirs elle n'en marquait plus que 12, soit une perte de 76 degrés. Il trouve ainsi qu'elle équivaut à la combustion de 4,230 stères de bois de chêne représentant le produit d'une coupe de taillis de 30 ans sur une superficie de 18 hectares. Il en résulte que le Par remplit à Chaudesaigues l'office d'une forêt d'au moins 540 hectares.

	Degrés centigrades.
Plombières	68
Bagnères-de-Luchon	68
Bourbonne	65 1/2
Dax	64
La Motte	62
La Bourboule	60
Canaveilles	60
Le Vernet	58
Pietrapola (Corse)	58
Bourbon-Lancy	56
Guagno (Corse)	55
Carcanières	54
Saint-Sauveur	53 1/2
Bourbon-l'Archambault	53
Evaux	53
Cauterets	52 1/2
Luxeuil	52
Néris	52
Préhacq	52
Bagnères-de-Bigorre	51
Rennes-les-Bains	51
Lamalou-le-Bas	48
Balaruc	48
Aix-les-Bains	47
Digne	47

Les eaux sulfurées sont analysées par le sulfhydromètre, dont l'emploi fait connaître le dosage du soufre, l'état des sulfures, de l'hydrogène sulfuré, des sulfites et des hyposulfites; l'on reconnaît au moyen de certains réactifs privilégiés la proportion approximative des principes constitutifs, détail important en ce qu'il sert de guide pour l'analyse *quantitative*.

Cette seconde partie a pour but de connaître la *quantité* exacte de chacun des principes constitutifs, et cela en en formant des combinaisons insolubles qui permettent de les peser. On en excepte toutefois la silice, qui se dose toujours à l'état de liberté. Lorsqu'on a apprécié la somme et la nature des acides, des oxydes et des corps simples séparés comme nous venons de le dire, on procède à l'analyse *systématique* ou *hypothétique*.

Comme la chimie ne possède pas de données assez certaines pour reconnaître d'une manière exacte l'état dans lequel sont engagés tous les acides, les oxydes et les corps simples contenus primitivement dans une eau minérale, on a imaginé de les convertir par le calcul en combinaisons salines solubles, d'après leurs nombres proportionnels et les propriétés physiques de l'eau.

Cette question, si intéressante au point de vue de l'application thérapeutique des eaux minérales, a donné lieu de la part de plusieurs chimistes à des mémoires très importants, qui ont abouti seulement à faire admettre certaines hypothèses comme assez vraisemblables. En effet, si la manière d'interpréter des résultats obtenus par l'analyse quantitative et en cours maintenant parmi les chimistes hydrologistes n'est pas à l'abri de toute objection, en ce qui concerne quelques-unes des combinaisons salines, elle ne s'éloigne pas autant qu'on le croit de la vérité pour plusieurs autres et les plus essentielles.

Toutefois cette interprétation hypothétique entraîne avec elle l'inconvénient de laisser à chaque chimiste sa manière de combiner les acides et les bases, et de former ainsi arbitrairement des protosels ou des persels suivant qu'il envisage les combinaisons salines avec plus ou moins d'équivalents de chaque élément. C'est donc en partant de l'ensemble des caractères chimiques observés à l'aide des réactifs que l'on arrive à découvrir, mais très approximativement, la nature des principes qui font partie intégrante des eaux minérales, à classer celles-ci en familles naturelles, et enfin qu'on est mis sur la voie de leurs propriétés médicales.

Parmi les corps qui jouent, au point de vue thérapeutique, un rôle important dans les eaux minérales, on doit citer l'*iode* et l'*arsenic*.

La présence de l'iode fut signalée pour la première fois en 1826 par Vogel dans une eau minérale de Bavière et, successivement, dans un grand nombre d'eaux minérales d'Italie, d'Allemagne et de France. En 1848 seulement, elle fut révélée par M. Ossian Henry dans *dix sources de Vichy*. Mais la diversité des procédés employés pour la recherche de l'iode produisit des différences telles dans les résultats, que quelques analystes en vinrent à nier l'existence de ce métalloïde dans les eaux minérales.

L'arsenic fut découvsrt en 1839 par M. Tripier dans les dépôts spontanés d'Hammam-Meskoutine. Les preuves les plus convaincantes et, plus tard, les travaux de MM. Chatin, Mialhe et Figuier, O. Henry, Chevallier et Caventou, établirent d'une façon évidente la présence de l'arsenic dans les eaux ferrugineuses, et ce métalloïde prit, dans la suite, un rang important parmi les principes minéralisateurs des eaux non seulement ferrugineuses, mais encore de celles appartenant à d'autres classes. La présence, même en très faible proportion, d'un principe doué d'une action aussi énergique sur l'organisme que l'est l'arsenic, ne pouvait donc pas être indifférente, et l'on arrivera à créer une classe d'eaux arsenicales dont la Bourboule sera le type. Il y aura lieu de les distinguer entre elles suivant l'état dans lequel se trouvera l'arsenic dans ces eaux. Des études plus récentes faites par le docteur Bovet ont démontré que, principalement dans les eaux bicarbonatées, l'arsenic, grâce à la présence de l'acide carbonique libre, existait à l'état de composé *arsénieux* et non d'arséniates, comme on l'avait dit. D'après cet auteur, il y aurait un réel intérêt à connaître dans une eau minérale renfermant de l'arsenic l'état de combinaison dans lequel se trouve ce métal-

IMPRIMERIE NATIONALE.

loïde, pour ce motif que les composés arsénieux étant beaucoup plus solubles que les composés arséniques, les premiers pénétreront beaucoup plus facilement dans l'organisme et, par cela même, auront des effets beaucoup plus rapides et plus énergiques.

Presque toutes les sources minérales, qu'elles soient froides, tempérées ou thermales, contiennent à l'état de liberté ou de dissolution des *gaz* tels que l'azote, l'oxygène, l'acide carbonique, l'acide sulfhydrique et quelquefois des hydrogènes carbonés. Ce sont là des gaz dissous dont la composition et la quantité ont toujours des rapports directs avec la constitution du sol, la nature et la thermalité des eaux qui les charrient.

Indépendamment de ces gaz, un très grand nombre de sources minérales entraînent avec elles, par leur mouvement ascensionnel, des quantités parfois considérables de ces éléments gazeux qui viennent, sous la forme de bulles plus ou moins volumineuses, se disperser dans l'espace : ce sont des *gaz spontanés,* dont une partie, sans doute à l'état de dissolution lorsque les eaux occupaient encore les profondeurs du sol, tend à s'en éliminer à mesure que leur compression diminue.

Les gaz des sources minérales, du moins l'azote et l'oxygène, proviennent de l'atmosphère qui, en pénétrant dans le sol, donne naissance, par des réactions sur les corps qu'elle rencontre sur son passage, à des produits gazeux nouveaux et, dans tous les cas, très différents de l'air proprement dit.

D'après M. Saigey, l'air sortirait de la terre par exhalaison et y rentrerait par absorption, ce qui produirait un flux et un reflux perpétuels, ou mieux un mélange incessant entre l'atmosphère libre et l'atmosphère souterraine.

Il suffit, en effet, d'étudier la nature des gaz qui circulent dans l'intérieur du sol et les gaz qui sont dissous ou émis à l'état de liberté par les sources minérales, pour voir tout de suite que l'air ambiant est, sinon l'unique, du moins le réservoir naturel des gaz souterrains, mais seulement en ce qui concerne l'azote et l'oxygène.

L'*azote* se retrouve presque toujours dans les eaux minérales à l'état de liberté ou de dissolution, parce que les propriétés inactives ne permettent pas, comme l'oxygène, de lui faire subir des transformations ou des combinaisons pendant son passage à travers les composés minéraux et même organiques du sol; d'autre part, il est le principe dominant de l'air ambiant, aussi certaines sources le rejettent-elles dans l'atmosphère en proportion relativement considérable.

Cependant il faut dire que, depuis quelques années, l'on attribue une certaine action physiologique à l'azote des eaux minérales. Quelques auteurs en font même une caractéristique dans les eaux qui, comme Néris, Dax, en renferment une grande proportion (98 p. 100). Signalée depuis longtemps par Anglada dans les eaux sulfureuses des Pyrénées, la présence de l'azote a, plus récemment, été révélée dans beaucoup d'eaux minérales, par les analyses de Lhéritier et de Lefort notamment. Les hydrologues espagnols ont été plus loin : considérant l'azote comme l'agent médicamenteux de certaines eaux, ils en ont fait une classe nouvelle, la classe des *eaux nitrogénées.* La question,

abordée en 1882 au Congrès de Barcelone, en 1886 au Congrès de Biarritz et en 1887 à la Société d'hydrologie médicale de Paris, n'a pas rencontré chez les spécialistes français un accueil aussi empressé que de l'autre côté des Pyrénées. MM. les docteurs Labat, Breuillard, Bovet, Duhourcau, Lavergne ont, entre autres, attaché leur nom aux études ou aux discussions auxquelles cette question a donné naissance, mais qui n'ont pas encore paru suffisamment concluantes pour laisser entrevoir une solution prochaine.

Contrairement à l'azote, l'*oxygène* est toujours moins abondant dans les eaux et dans leurs produits gazeux que dans l'air, parce qu'il est constamment en contact avec des substances qu'il métamorphose, en un mot avec des matières minérales et organiques qui l'absorbent en tout ou partie, à mesure de sa pénétration dans le sol.

Mais comment peut-on expliquer la présence de ces grandes quantités d'acide carbonique et quelquefois d'acide sulfhydrique et d'hydrogène carboné si on ne leur reconnaissait pas une autre origine par l'air ambiant? Il s'opère donc, comme l'a dit Rosefort dans ses études sur les gaz des eaux minérales, à n'en pas douter, dans le sein de la terre, soit par l'action d'un reste d'activité plutonique, soit par des réactions chimiques incessantes entre les divers éléments minéraux mis en contact par l'eau en vapeur ou liquide, des décompositions dont le résultat se traduit par la formation de composés minéraux solides nouveaux que les eaux dissolvent, et par des produits gazeux que les sources rejettent au dehors.

L'*acide carbonique* est l'un des éléments les plus constants des eaux minérales; c'est à peine si l'on connaît en France cinq ou six sources qui en soient complètement privées. La proportion est extrêmement variable; à peine appréciable dans les eaux sulfurées sodiques qui le renferment toujours à l'état de carbonate neutre, elle est plus abondante dans les eaux sulfurées calciques, où il existe mélangé avec l'acide sulfhydrique et en combinaison avec les bases alcalines et terreuses. M. Jules François a remarqué que, parmi les eaux bicarbonatées, l'abondance du dégagement de l'acide carbonique était, en règle générale, d'autant plus grande, que les roches éruptives (plutoniques ou volcaniques) congénères de ces eaux, c'est-à-dire en rapport de voisinage, étaient plus récentes.

L'acide carbonique forme la base d'une classe nombreuse d'eaux minérales désignées sous les noms d'*eaux acidules*, de *bicarbonatées acidules*, ou simplement d'*eaux bicarbonatées* C'est à sa présence que quelques matières minérales peu solubles doivent d'être entraînées sur le sol en parfaite dissolution, comme les carbonates de chaux, de magnésie, de fer, de manganèse et de strontiane. Les dégagements d'acide carbonique subissent l'influence de l'atmosphère. L'on a remarqué que lorsque les orages sont prochains, le bouillonnement de l'eau est plus tumultueux; cela s'explique tout naturellement par la diminution de la pression atmosphérique, qui permet alors aux gaz souterrains de sortir plus facilement.

Parmi les productions qui prennent naissance dans les eaux minérales, il en est peu

qui présentent autant d'intérêt que ces végétaux cryptogamiques auxquels on a assigné le nom de *conferves*.

Longtemps mal connues, ces productions remarquables ont été désignées par des noms variés rappelant soit leurs principales propriétés physiques, soit celui des sources minérales où elles se développent. Voici quelques-uns de ces noms :

Zoogène. — Gimbernat, 1815.
Matière végéto-animale. — Dipsom, Magues, Labens.
Matières grasses, glaires. — Bordeu.
Matière extractive animalisée. — Barbut, Bonvoisin.
Matière colorante extractive. — Fourcroy.
Matière subrésineuse. — Lansberg.
Matière bitumineuse. — Pilhe.
Glairine. — Anglada, Bouis.
Glarigène. — O. Henry.
Glairine, glairidine, zoïodine. — Bonjean.
Geline. — Aulagnier.
Thermaline. — Orichon.
Barégine. — Longchamps.
Pyrénéine. — Fontan.
Luchonine. — Barrau, A. Séguier.
Daxine. — Astrié.
Saint-Sauverine. — Fabas.
Nerisine. — Richon des Brus.
Viridine. — J. Bourdon.
Sulfurose, sulfinaire, hydrose. — Lambron.
Sulfurhydrine, sulfomucose, sulfodiphterose. — Cazin.
etc.

Leur apparence est d'une extrême variété; elles se présentent, en effet, tantôt sous forme de houppes soyeuses, jaunâtres, blanches, verdâtres ou rosées (**Bagnères-de-Luchon, Barèges, Aix, Marlioz**), tantôt, au contraire, avec l'apparence de masses mucilagineuses, rouges, brunes ou d'un vert ressemblant à de la colle de pâte, à de la gélatine ou à du blanc d'œuf plus ou moins coagulé.

Dans certaines sources, la matière organique qui prend naissance rappelle tout à fait par son aspect le frai des grenouilles (**Cauterets** et **Carcanières**); d'autres fois, elle semble former des fibres musculaires analogues par leur couleur et leur aspect à de la viande hachée (**Olette, sources du Rocher, de la Cascade, de Saint-Joseph**). Les conferves se présentent encore quelquefois sous forme de croûtes verdâtres et rougeâtres, comme les nostochs, mais le plus souvent ce sont des filaments composés de cellules soudées bout à bout, renfermées dans un tube continu dont chaque article peut donner naissance tantôt à un grand nombre de spores, tantôt à un seul.

Ces aspects variés et variables sont dus à l'influence de la température et des milieux. Dans le même établissement thermal, on en a relevé des échantillons différents aux

griffons, dans les tuyaux, dans les salles de bains ou même dans les endroits où l'eau minérale se mélange à des eaux étrangères (Pichon et Davat).

De nombreux échantillons de conferves, barégine, glairine, sulfuraire, etc., figuraient à l'Exposition.

La ville de **Dax** avait envoyé un tableau où se montraient les progrès de l'anabaine de la Fontaine-Chaude (*Fucus thermalis* de Secondat), du deuxième au vingt et unième jour; puis en tubes les divers produits de l'analyse des dépôts confervoïdes ; on pouvait voir aussi, dans la vitrine de **Tramezaygues**, un intéressant échantillon de barégine boueuse du dépôt de la Source, et de glairine résidant entre les parements des boues calcaires par où s'échappent les eaux, ayant primitivement une couleur jaune qu'elle perd quelques minutes après son exposition à l'air, en même temps que son état gluant; d'autres spécimens enfin dans les envois de **Barèges**, **Luchon**, **le Preste**, **Bourbonne**, **Argelès-Gazost**, etc.

Les auteurs sont d'accord pour convenir que la coloration des conferves est due à l'action simultanée de la chaleur et de la lumière, de cette dernière surtout, sauf la part qui revient aux influences chimiques, ou, comme nous le verrons plus loin, à la présence d'animaux microscopiques. (Travaux de Jolly, Filhol, Fontan, Payen, Morrea).

Pour M. Marcet, il y aurait non pas trois espèces de barégine, mais trois manières d'être de cette substance : la barégine *en suspension,* la barégine *membraneuse,* la barégine *filamenteuse.*

Cette matière organique des eaux sulfurées n'est pas entraînée par les eaux à l'état de *dissolution,* comme on l'avait cru jusqu'à ce jour; elle s'y montre sous forme d'êtres microscopiques organisés, vivants et parfaitement figurés, dont l'ensemble constitue la *barégine en suspension.*

La barégine membraneuse, celle qui se présente sous la forme de membranes étalées à la surface de l'eau, est constituée par des cristaux de soufre agglomérés, soudés entre eux par une quantité considérable de ces mêmes petites organisations microscopiques qui forment la barégine en suspension.

La barégine filamenteuse n'est autre chose que cette algue connue depuis longtemps des naturalistes et à laquelle Fontan a donné le nom de *sulfuraire.* Du soufre et surtout de la silice se déposent parmi les filaments de l'algue, et forment ainsi la troisième des variétés de barégine admises par M. Marcet.

Comment naissent les corpuscules qui forment la barégine en suspension ?

Pour nous, dit M. Marcet, cette question d'origine découlera naturellement des notions nouvelles que nous avons acquises. Sans rechercher la cause première de la présence d'êtres organisés dans les eaux minérales, sans chercher à rattacher leur existence à l'hypothèse de la panspermie ou de l'hétérogénie, nous sommes conduit à admettre que ces êtres se développent de la même manière et par les mêmes causes que nous voyons se développer les mêmes êtres ou des êtres analogues dans nos eaux de rivières

de ruisseaux, de marais, etc. Ils y trouvent réunies *toutes les conditions nécessaires à leur production;* ces conditions sont : de l'air, un certain degré de chaleur et une matière azotée. En résumé, la barégine n'est pas, ne peut pas être la matière organique proprement dite des eaux sulfureuses, mais elle naît au contact de l'air, de la matière azotée dissoute (sulfurose) que ces eaux renferment, et que l'on pourrait peut-être considérer comme leur substance. Alors l'eau serait purement et simplement une sorte de véhicule de la masse organique, dont la constitution spéciale ne saurait résister à l'influence des conditions physiques de la surface du globe.

Outre les dépôts spontanés ou boues que les eaux minérales abandonnent soit sur le sol, soit dans les réservoirs, et qu'on nomme parfois *limon végétal* (conferves ou matières végéto-thermales dont nous venons de parler), on emploie aussi des boues marécageuses imprégnées naturellement ou artificiellement de sels minéraux ou de gaz et qu'on nomme *limon minéral.* Cette seconde catégorie est également utilisée comme adjuvant de la médication hydrominérale. En France, les boues ou limon minéral les plus renommées sont celles de **Saint-Amand**, de **Dax**, de **Bourbonne**, de **Balaruc**, de **Barbotan.** Les échantillons les plus complets envoyés à l'Exposition étaient sans conteste ceux de la ville et des thermes de **Dax.** Tout d'abord neuf grands bocaux de boues végéto-minérales des diverses sources; puis, dans vingt-deux flacons, les produits de l'analyse de ces boues, où l'on trouve des carbonates de baryte, de strontiane, de lithine, de magnésie, de chaux et de manganèse, des sulfates de potasse et de soude, du sulfure ferreux et du sulfure de cuivre; du chlorure de sodium, de l'arsenic, de l'antimoine, du bromure de sodium, de l'iodure de sodium, du fluorure de sodium, de l'argile, du sesquioxyde de fer, de la matière organique, du fer siliceux. Enfin, dans vingt-huit bocaux, des échantillons des boues célèbres de Dax de diverses provenances, Saubusse, limon de l'Adour, Trou-des-Pauvres, réservoirs des Thermes, boues médicales des Thermes, de la Fontaine-Chaude, du Roth, des Baignots, des bains romains de Préhacq, etc. Notons encore un bloc de boues thermales desséchées. **Saint-Amand** avait exposé dans dix flacons les matières contenues dans ses boues : sulfates de soude et de magnésie, chlorure de sodium, soufre, oxyde de fer, chlorure de potassium, carbonate de chaux, silice, carbonate de magnésie. D'autres spécimens figuraient également dans les vitrines de **Balaruc**, **Bourbonne**, **Lamalou**, **Miers**, **Montbrun**, etc.

La formation de ces boues varie suivant les localités.

A **Saint-Amand**, les trois sources principales jaillissent du terrain où elles empruntent, en partie du moins, leur minéralisation. On rencontre autour d'elles une multitude de petits filets d'eau pure, en délayant la couche la plus superficielle du sol, composée d'humus et d'autres débris végétaux, formant les boues dont cette station tire parti.

A **Balaruc**, les boues minérales ne sont pas le produit d'un dépôt des eaux thermales dans leur bassin de captage. Ces eaux sont, au contraire, très limpides à leur griffon.

Leur limpidité n'est troublée que par leur séjour trop prolongé dans les réservoirs à air libre, où on les a emmagasinées pour les refroidir et diminuer d'autant la température de l'eau destinée à l'usage balnéaire. Leur changement d'état tient à des causes de nature spéciale.

Les boues de Balaruc consistent dans des terres rapportées et plongées constamment dans des réservoirs souterrains toujours en contact avec l'eau thermale, tout près de son point d'émergence. Tous les ans, quand la saison balnéaire est terminée, vers la fin du mois d'octobre, on recueille dans le canal de fuite du trop-plein de la source, dans les terrains marécageux qui l'entourent et dans l'étang lui-même, une très grande quantité de ces terres depuis longtemps en contact avec l'eau minérale qui va déverser dans l'étang et imbibées, en outre, par l'eau de l'étang lui-même. On les purge de toute impureté en les faisant passer au crible après les avoir laissées sécher au soleil, et on les immerge dans d'immenses bassins à travers lesquels toute l'eau thermale est obligée de circuler pour aller de son point d'émergence à l'étang. Cette opération s'étend sur l'année entière; c'est ainsi qu'en traversant cette grande masse de terre, l'eau minérale y dépose une grande quantité des sels qui entrent dans sa composition.

« A **Dax**, dit M. Hector Serres dans un travail présenté au Congrès scientifique de Dax en 1882, les boues végéto-minérales sont formées en proportion variable par quatre éléments principaux : 1° le limon déposé sur les griffons des sources par les débordements de l'Adour, que l'on peut considérer comme l'excipient des trois autres; 2° le résultat de l'évaporation consistant surtout en carbonates de soude et de magnésie et de sesquioxyde de fer; 3° en un dépôt particulier analogue au précédent, provenant de l'action des *oscillaires* qui réduisent et précipitent à l'état de sous-carbonates les bicarbonates terreux et de fer contenus dans l'eau thermale; 4° de la substance même des corps organisés qui, sous l'influence des rayons solaires, y naissent, croissent et se développent avec une surprenante rapidité. »

Un travail de M. Larauza, inséré dans les *Annales d'hydrologie* (avril 1889) nous fournit sur ce dernier élément d'intéressantes données. L'auteur rappelle l'étude faite par M. Serres sur des organismes inférieurs et la découverte non seulement de la présence de l'oscillaire *gratteloupii* (Bory), qui ne serait autre que l'*Oscillaria calida*, g (Petit), mais encore d'une autre oscillaire, environ d'un tiers plus petite. Les éléments fournis par ces oscillaires (matière organique, chaux, brome, iode, fer) entrent pour près d'un dixième du poids total dans l'analyse des boues. On comprend donc facilement le rôle considérable que ces organismes inférieurs doivent jouer dans la constitution des boues de Dax. Au Congrès international d'hydrologie de Biarritz en 1886, M. Serres avait encore insisté sur le rôle prépondérant de ces oscillaires. « Pour qu'elles se développent, disait-il, il est de toute nécessité que le limon adourien se dépose naturellement ou soit transporté sur des sources d'eau chaude, et que ces sources soient elles-mêmes exposées à l'action directe des rayons solaires. Plus cette végétation cryptogamique de

conferves et algues sera abondante, et plus aussi, selon toute probabilité, l'action des boues sera persistante, plus aussi elles seront riches en principes actifs. Nous ne saurions trop insister à cet égard, ajoute-t-il; car ces curieux organismes absorbent et concentrent en eux-mêmes des éléments dont on ne peut nier l'action, tels que, par exemple, l'*iode* et le *brome*. Ces conferves ont, en un mot, pour effet de donner pour ainsi dire la vie au limon purement minéral et de le transformer peu à peu en une véritable tourbe vivante onctueuse et noire, où les propriétés émollientes s'ajoutent aux propriétés minérales de l'eau elle-même. » Examinant le mode d'action de ces boues, M. Larauza n'est pas d'avis qu'il faille attribuer à leur thermalité seule les résultats surprenants obtenus parfois. Pour lui, les actions chimiques et électriques provoquées par la présence des conferves y sont à l'état constant de formation naissante, et ces actions doivent certainement jouer un rôle prépondérant dans les effets thérapeutiques.

Lorsqu'en 1874 M. Marcet lut à la Société d'hydrologie médicale de Paris ses *Considérations nouvelles sur la barégine ou matière organique des eaux sulfurées*, l'élément inattendu qu'il apportait aux explications tentées jusqu'alors pour déterminer la nature de cette matière organique passa inaperçu.

Il importe de le remettre aujourd'hui en lumière, car c'est le premier document qui nous révèle la présence de microbes dans les eaux minérales ou dans leurs produits.

M. Marcet terminait son travail par les conclusions suivantes : 1° que la matière organique contenue dans les eaux minérales, loin de s'y trouver à l'état de *dissolution*, s'y présente sous forme d'êtres microscopiques *organisés*, vivants et parfaitement figurés, appartenant tous aux manifestations les plus infimes du règne végétal; 2° que les productions qu'on rencontre sur le trajet des sources sont constituées par un mélange à proportions variables de matière organique et d'éléments minéraux; mais que la matière organique, au lieu de se présenter à l'état de concrétion amorphe, s'y trouve, dans tous les cas, sous une forme organisée, par conséquent vivante ou ayant vécu; 3° que des résultats importants pour l'application thérapeutique des eaux minérales doivent découler de cette nouvelle manière d'envisager la barégine.

Dans une goutte d'eau sulfureuse placée sous l'objectif de son microscope, M. Marcet a pu constater la présence d'une grande quantité d'organismes élémentaires, parfaitement doués de vie et quelquefois de mouvement. Ces organismes sont de forme arrondie ou un peu allongée, incolores, transparents, libres ou réunis en colonie. Leur réunion affecte quelquefois la disposition monoliforme, et, dans ce dernier cas, ils sont droits et flexueux, ou bien encore contournés en spirale. Ces êtres appartiennent aux degrés les plus inférieurs de la classe des algues ou phycées; ils étaient compris dans les infusoires de Dujardin et, d'après M. Marcet, ils paraissent devoir être rangés dans les genres monas, vibrio, sporillum d'Ehrenberg. Enfin le nombre de ces organismes microscopiques varie suivant le point de la source où porte l'observation; mais

leur présence s'y montre constante, et M. Marcet ajoute que quelques-uns de ces corpuscules mobiles qui constituent la barégine en suspension pourraient bien n'être après tout que les *granules* ou *spores* de la sulfuraire.

En 1874 également, sous le titre de *Études d'analyse chimique, recherches de microscopie et considérations sur la matière organique azotée dite* BARÉGINE, *faites sur les eaux minérales sulfureuses de Bagnères*, M. Mullet, pharmacien-major de 1re classe aux hôpitaux militaires de l'armée, avait adressé à l'Académie de médecine un travail manuscrit des plus intéressants. Dans le passage relatif à l'examen des microzoaires ou infusoires qui avaient été observés dans plusieurs préparations de microscopie faites avec la conferve barégine, M. Mullet disait avoir toujours constaté que ces animalcules ne se développaient que lorsque l'eau minérale et la barégine avaient été au contact de l'air pendant un certain temps, et même assez longtemps. Il supposait que ces infusoires tirent leur origine de germes atmosphériques qui se développent dans l'eau sulfureuse thermale, d'autant plus facilement que la température et la substance organique en suspension ou en dissolution les mettent dans les meilleures conditions d'organisation successive. Comme M. le docteur Vincent, M. Mullet annonçait avoir reconnu au microscope les infusoires de la famille des *Paramécíens* et des *Burdaciens*, lesquels sont très mouvementés. Il y avait encore constaté la présence d'animaux microscopiques de l'ordre des *Rotifères* et les caractères du genre *Brachionus*.

Pour ce chimiste, la barégine et les microzoaires qui se produisent dans ces eaux se forment sous la triple influence de l'eau, de l'air et de la chaleur. « L'eau, dit-il, apporte les matériaux d'assimilation ; l'air, les matériaux de combustion et de désassimilation, et la chaleur favorise les deux phénomènes. » Enfin il attribuait à la grande quantité de matière organique contenue dans les sources de Barèges le bien-être que ces eaux procurent.

En 1886, M. Garrigou disait au Congrès d'hydrologie de Biarritz : « Si l'étude des eaux au point de vue de la composition chimique minérale et organique offre un grand intérêt, son étude zoologique n'est pas d'un intérêt moindre. Les matières organiques que recèle la chimie dans les eaux minérales ne sont pas les seules à y exister, il y a de véritables organismes vivants.

« On sait, depuis les découvertes admirables de M. Pasteur, que les micro-organismes jouent dans la nature un rôle des plus importants, soit comme ferments, soit comme agents producteurs de certaines maladies infectieuses qu'ils ont la propriété de propager et de transmettre.

« En cherchant attentivement et avec de bons instruments, ces micro-organismes ont été retrouvés partout, même dans les roches datant des temps géologiques les plus reculés. M. Béchamp, l'éminent professeur de Lille et de Montpellier, avait entrevu déjà, depuis plusieurs années, que les micro-organismes devaient jouer un rôle important, prépondérant même, dans la production des sulfures dans les eaux minérales. M. Planchud, pharmacien militaire, était arrivé à produire artificiellement des sulfures

dans des eaux chargées de sulfates, en y ajoutant de la barégine au milieu de laquelle il supposait qu'existaient des micro-organismes spéciaux.

« Feu le docteur Fontan, MM. de Soubeyran, Joly, Danjoy, Thore, Ollivier, Étard, etc., avaient entrepris en France, une étude des organismes inférieurs qui vivent dans les eaux minérales. Nous avons nous-même, depuis longtemps, cherché à isoler, par les réactifs connus, les germes dits *microbiens* de nos eaux de **Luchon**. Nous y étions parvenu incomplètement lorsque M. Certes, l'habile et savant président de la Société zoologique de France, a bien voulu, cette année, me donner une véritable leçon sur le traitement de ces micro-organismes. Nous sommes parvenus à en constater la présence dans l'eau du griffon de la source Bayen qui a une température de 66 degrés, en prenant pour le puisement de l'eau toutes les précautions prescrites.

« Nous avons poursuivi notre recherche sur les barégines et sur les eaux qui sont emmagasinées dans les bassins d'alimentation des baignoires, de même que sur les barégines développées à l'abri de la lumière dans les profondeurs des galeries de captage des sources.

« Nous avons trouvé partout ces microbes et nous en avons commencé la culture.

« Ils existent dans nos eaux par milliards en compagnie de quelques infusoires, monades, amybes, flagelles et autres, qui doivent se retrouver et se retrouvent avec les sulfuraires dans d'autres eaux sulfurées. »

Plus récemment encore, le 1er avril 1889, M. Louis Ollivier donnait lecture à la Société d'hydrologie de Paris d'un travail court, mais d'une haute portée, sur les *microbes des eaux minérales*.

M. Louis Ollivier a recherché les témoignages de la vie dans les eaux minérales dans la présence d'êtres organisés ou d'éléments d'organisation qu'elles abritent. Son mémoire concerne les eaux sulfurées et nous montre la part que ces organismes prennent à la réduction des sulfates. Il nous montre également leur présence dans les galeries des eaux sulfurées, et la laisse supposer, mais sans pouvoir l'affirmer encore, dans de plus grandes profondeurs. Cela n'est pas en désaccord avec les observations de MM. Pasteur et Joubert, observations d'après lesquelles la terre jouerait à l'égard des microbes le rôle d'un filtre parfait. Les eaux atmosphériques, nourricières des eaux minérales, trouvent bien d'autres voies que l'imbibition du sol pour en gagner les profondeurs.

La recherche des éléments de vie que peuvent recéler les eaux minérales sera peut-être féconde. Nous avons rappelé plus haut les faits intéressants qui se rapportent aux boues de **Dax**. Quand celles-ci acquièrent-elles cette activité thérapeutique qui les rend si précieuses dans le cercle de leurs attributions? Ce n'est pas seulement quand le limon, périodiquement renouvelé sur les bords de l'Adour, s'est bien pénétré des éléments chimiques qui viennent s'imbiber de soufre, de chaux, de fer, etc.; c'est après que ces boues, longuement trempées dans l'air atmosphérique, y ont puisé une activité germinatrice qui en fait littéralement un milieu vivant.

Les expériences de M. Ollivier l'ayant amené à établir une relation entre le dévelop-

pement de la glairine et de la barégine et la formation de l'eau sulfureuse, il s'est demandé si la cause de la sulfuration ne se retrouverait pas dans les profondeurs mêmes de la terre. On conçoit qu'il en puisse être ainsi si l'eau parcourt de longues galeries sous le sol sans filtration.

Dans le but d'éclaicir la question, M. Ollivier a cherché à ramener des êtres vivants du fond même des griffons. Il a pu, dans un griffon, atteindre à la profondeur de 3 mètres, et il y a constaté un abondant développement de matière organisée. Mais c'était là une observation insuffisante pour juger ce problème. M. Ollivier a pensé que l'examen chimique de l'eau fournirait à ce sujet d'utiles indications. Si, en effet, les organismes microscopiques n'existent qu'à l'émergence de la source, c'est-à-dire uniquement au griffon, il est évident qu'ils sont incapables d'y déposer une quantité appréciable de matière organique. Il en serait tout autrement dans le cas où les galeries souterraines de l'eau seraient peuplées d'êtres vivants. Il a donc été procédé à l'expérience suivante : Au griffon même des sources sulfureuses de **Cauterets**, M. Ollivier a recueilli plusieurs litres d'eau. Il en a immédiatement éliminé par filtration à la bougie les organismes détachés des parois du griffon. Or, au moyen du chlorure d'or et du permanganate de potasse, il a constaté que cette eau, privée de microbes, renferme une quantité notable de matière *organique* à l'état de dissolution. Cela porte à penser que les organismes de la glairine et de la barégine existent dans les galeries souterraines de ces fontaines, et que c'est à eux que l'eau doit d'être sulfureuse. L'existence de la vie dans les galeries souterraines de ces eaux sulfureuses paraît donc hors de doute. Aux griffons de beaucoup d'autres eaux, par exemple à **Vichy**, se développent aussi quantité de microbes. « Il serait très intéressant, dit M. Ollivier, de rechercher s'ils abondent dans des galeries souterraines : ils ne sauraient y vivre, en effet, sans agir chimiquement sur l'eau. Quelques-unes des propriétés thérapeutiques de cette eau, *dont ne rend point compte sa composition minérale,* trouveraient peut-être leur explication soit dans les produits d'excrétion des microbes, soit dans l'action directement exercée sur notre organisme par les microbes de l'eau. »

L'étude des bactéries des eaux minérales et de leur importance biologique et hygiénique a fait l'objet, en 1888, d'une communication de M. Eugène Fazio au Congrès national d'hydrologie de Bologne. Les conclusions en ont été traduites par M. Durand-Fardel. Des expériences de M. Fazio il résulterait que les eaux minérales possèdent un bacille ferment, commun à presque toutes, mais spécial aux mêmes, excepté les sulfureuses qui seraient *amicrobiques.* C'est ainsi que dans l'*Aqua ferruginosa Rossa,* de Castellamare di Stalia, il relève un bacille chromogène, ferment de l'acide carbonique et qu'il appelle *bacille ochraceus,* puis le bacille *fluidicans,* commun à beaucoup d'eaux potables et minérales, le *Micrococcus candicans* et le *Bacterium chlorinum* de Engelmann. Dans l'*Aqua ferruginosa* del Mulino, il remarque trois micro-organismes dont deux constants : le bacille

chromogène, le *Micrococcus candicans*, et une bactérie banale. L'eau sulfurée calcique de Telese, au contraire, prise directement à la source, est privée de microbes. Elle s'en charge dès qu'elle en est sortie, qu'elle est exposée à l'air ou au sol qu'elle traverse et que le contenu gazeux commence à disparaître. M. Fazio remarque que les micro-organismes d'une source diminuent de nombre et d'espèces alors que le courant de l'eau où se puisent les échantillons à examiner est continuellement renouvelé. De même le nombre et les espèces augmentent à mesure qu'on s'éloigne de la source, les germes étrangers à l'eau de cette source pouvant y provenir de l'air et du sol environnant et les espèces qui s'y trouvaient à l'origine pouvant s'y multiplier. Des expérimentations faites par M. Fazio sur des animaux, il résulterait que les *bactéries* retrouvées dans les eaux minérales examinées par lui peuvent être considérées comme *non pathogènes* et, par suite, sont inoffensives dans les boissons qui par hasard peuvent en contenir. Mais que représenteraient ces bactéries inoffensives dans les eaux minérales ? s'est demandé M. Fazio. Sont-ce des formes banales introduites accidentellement dans les eaux, ou sont-elles des formes constantes ayant une importance biologique? Et quelle serait leur provenance ? quelle serait leur espèce botanique? Dans ses explications, M. Fazio ne s'éloigne pas de la théorie de M. Pasteur. Comme la matière organique, dit-il, s'accumule facilement dans les couches superficielles du sol, de même des germes organisés s'y accumulent. La diffusion des micro-organismes dans ce sol s'effectue avec le mouvement de l'air et des liquides. On doit retenir que, dans les parties profondes du sol, les facteurs principaux du transport des germes, ce sont les eaux. Il a été reconnu par presque tous les observateurs que les couches supérieures du sol sont extraordinairement riches en micro-organismes, lesquels vont en diminuant à mesure que l'on descend dans les parties profondes. Au point de vue hygiénique, il est bon de relever que, dans le sol, on remarque des microbes *saprofitici* et *parasitici* et respectivement *pathogènes*. Parmi les *saprofitici*, on compte ceux qui servent d'intermédiaires à la métamorphose de l'*azote organique* en *nitrites* et en *nitrates*, à la transformation du *carbone organique* en *acide carbonique*, à la réduction *des nitrates* en *nitrites* et aussi en *ammoniaque*. Les processus de l'*autodépuration du sol*, en ce qui se rapporte à la *nitrification* et à la formation de l'*acide carbonique*, doivent être considérés comme le produit de l'activité vitale de ces micro-organismes auxquels serait donc réservé le fait le plus important du travail incessant de réduction et de la circulation de la matière organique du sol. Les micro-organismes qui sont dans le sol, dans des couches superficielles ou profondes, trouvent dans l'eau le principal pour ne pas dire le seul véhicule de sortie, soit que l'eau se recueille par filtration cours *descendant*, soit qu'elle traverse les espaces capillaires du sol en cours *ascendant*.

« De tout cela il résulte, dit en terminant M. Fazio, qu'est très élevé l'office que remplissent dans le sol les *bactéries saprofitici*, comme celles que nous trouvons dans les eaux minérales. Ces bactéries, avec la réduction des combinaisons organiques complexes en combinaisons simples, tandis qu'elles préparent des éléments utiles aux

plantes en enrichissant les eaux minérales d'un principe très important, *l'acide carbonique,* représentent les *grands dépurateurs du sol.* »

L'étude des microbes a encore été faite, en France, à **Néris** par M. Certes, à **Vichy** par M. Frémont, au **Mont-Dore** par M. Schlemmer, à la **Bourboule** par M. Danjoy, à **Enghien** par M. Ponthier. Il n'est pas douteux qu'à mesure que l'on saura mieux définir les conditions organoleptiques des micro-organismes vivant dans les eaux minérales, on appréciera plus exactement le rôle joué par ces êtres d'ordre inférieur. Grâce aux nouvelles découvertes que fait chaque jour l'étude des microbes, le jour n'est pas éloigné où les preuves concernant l'action physiologique de ces organismes vivants trouvés dans les eaux minérales seront reconnues irréfutables.

« Les doctrines microbiennes, disait à la Société d'hydrologie, dans la séance du 18 novembre 1889, M. le docteur Leudet, qui tendent à devenir les maîtresses souveraines de la biologie, touchent à toutes les branches de la science et de l'art médicaux.

« Nous avons vu les faits précis consignés dans les travaux de M. Ollivier et de M. Marcet. Voilà donc, de par les recherches microscopiques et chimiques, la *matière médicale* des eaux sulfureuses, je ne dirai pas transformée, mais profondément changée. L'introduction d'un élément tel que la *vie* dans la composition, dans la constitution d'un médicament, ne saurait être une quantité négligeable; et lorsque ce médicament est une eau minérale, c'est-à-dire un tout complexe, dont l'agrégat chimique ne rend qu'imparfaitement compte des actions curatives observées, la présence d'un ou de plusieurs organismes vivants au sein de cette eau prend une importance exceptionnelle. Le microbe devient le facteur probable ou tout au moins possible d'une nouvelle interprétation thérapeutique.

« C'est qu'en effet la médication thermale est bien loin de nous avoir livré tous ses secrets. Nous ignorons trop souvent encore à l'aide de quels moyens elle provoque tels ou tels effets, elle produit telle ou telle modification dans la structure, dans les fonctions de l'organisme. Les corps simples ou composés qui minéralisent une eau ne suffisent pas à nous donner la clef de son pouvoir thérapeutique. A côté des agents pondérables qui qualifient cette eau par le nombre et la variété de leurs combinaisons, il en est de moins tangibles, dont l'activité ne se mesure plus à la quantité, mais à la *qualité.* Le *calorique* est un de ces agents; pourquoi la *vie microbienne* n'en serait-elle pas un autre? »

Les substances limoneuses, argileuses, ferrugineuses et confervoïdes ne sont pas les seuls dépôts que les eaux minérales abandonnent spontanément soit sur le sol où elles s'écoulent, soit dans les bassins où on les recueille. Il s'en forme d'autres qui ont un emploi moins direct et qui se forment toutes les fois que les eaux minérales ont reçu l'action destructive de l'air et qu'elles ont subi une évaporation spontanée.

Ces dépôts naturels ou spontanés prennent des noms différents suivant le lieu où

on les rencontre, la forme qu'ils affectent et la composition qu'ils possèdent; tels sont les *travertins,* les *concrétions,* les *incrustations,* les *stalactites,* les *stalagmites,* les *sédiments* et les *dépôts boueux* ou *limoneux.* A part ces derniers, ils sont presque tous à base de carbonate de chaux et leur mode de formation est à peu près le même. De toutes les eaux minérales, les eaux bicarbonatées sont celles qui donnent lieu aux dépôts les plus abondants.

On entend par *travertins* ou *concrétions* les masses de dépôts qui se produisent soit dans les canaux servant à conduire les eaux minérales au dehors ou dans leurs bassins ordinaires, soit sur le sol. Dans le voisinage de certaines sources, ils ont comme augmenté la croûte solide du globe; nous citerons comme exemple le travertin sur lequel est bâtie la plus grande partie de la ville de **Vichy**. L'eau froide est sans action sur eux; les acides, au contraire, les dissolvent en dégageant l'acide carbonique et en laissant à l'état insoluble de la silice, de l'argile et des traces de matière organique. Les travertins et concrétions sont le principal obstacle que les ingénieurs ont à vaincre pour la bonne conservation des sources. Il arrive, en effet, que, par leur accumulation, les sources finissent par s'obstruer et par changer de direction.

Les *sédiments* sont les matières pulvérulentes que les sources apportent avec elles des entrailles de la terre. Ils résultent toujours soit de la désagrégation des roches, soit des terrains dits *sédimentaires, siliceux, argileux* ou *calcaires* lessivés par les eaux.

Beaucoup de vitrines contenaient des spécimens de ces dépôts de différente nature. C'est ainsi que dans celle de **Châtelguyon**, on pouvait voir et comparer le travail de l'eau sur deux tuyaux de conduite des eaux, l'un en plomb, l'autre en pierre de Volvic, dont les parois étaient tapissées de l'aragonite déposée pendant une période de huit ou dix ans; dans celle de **Lamalou**, c'était un fragment de tuyaux des piscines avec dépôt formé en quatre-vingts jours par l'eau courante, et un curieux exemple de dépôt des sources nouvelles sur un clou par des eaux courantes à 41 degrés. Dans les vitrines de **Royat**, on pouvait voir un intéressant échantillon des dépôts d'hydrocarbonate de magnésie, de carbonate de chaux et d'oxyde de fer, provenant des chaudières; dans d'autres vitrines, c'étaient des exemples de dépôts dans les verres ou carafes servant à la boisson (**Contrexéville**, **Montrond**, **la Vallière**, etc.). Dans d'autres enfin, des spécimens de pétrification et d'incrustation, comme par exemple la feuille pétrifiée par l'action des sulfate et carbonate de chaux à **Brides**, l'incrustation d'une racine par le dépôt calcaire au passage de la source Boëtte à **Saint-Nectaire**, et surtout la vitrine en forme de grotte constituée par les blocs de tuf d'oxyde de fer, le tuf de magnésie, de tuf de carbonate de chaux et de magnésie formés par les eaux de **Vittel**.

Les dépôts spontanés que forment après leur émergence les eaux minérales, soit à la source même, soit au voisinage et sur une étendue plus ou moins grande de leur parcours, ont donné naissance à la fabrication de produits dits *dérivés des eaux minérales* et exploités sous des formes pharmaceutiques diverses : granules, prises, dragées,

pilules, chocolat, etc. Ces produits ont trouvé dans M. Demortain un adversaire implacable. Il n'admettait pas que, dans aucun cas, les dépôts puissent représenter les eaux qui les ont formés. Non seulement, disait-il, les dépôts ne peuvent offrir qu'une partie des éléments de l'eau minérale, et ne les offrir que dans des formes nouvelles, avec un groupement moléculaire nouveau, des proportions relatives différentes entre les éléments séparés, mais ils peuvent encore présenter des principes étrangers à la composition de l'eau. Une circonstance importante et qu'il ne faut pas perdre de vue dans la formation des dépôts spontanés des eaux minérales, c'est qu'ils ne peuvent avoir et n'ont pas dans toutes leurs parties une composition constante, puisque les causes qui les produisent n'ont pas toujours la même intensité et qu'elles sont subordonnées à des influences qui varient à la source même. Cette composition varie, en outre, nécessairement suivant qu'on l'étudie sur des fragments recueillis à la source ou à de plus ou moins grandes distances du point d'émergence. Les éléments minéralisateurs frappés d'insolubilité ne le sont pas simultanément; leur séparation de l'eau se fait dans un ordre déterminé : les oxydes hydratés d'abord, les phosphates et carbonates plus tard, et quand le départ de l'acide carbonique a confirmé leur insolubilité; de sorte que l'on peut dire que les premières formations à la source sont dues à l'oxydation de certains éléments de l'eau, tandis que les suivantes résultent de la volatilisation de l'acide carbonique. Il suit de là que le dépôt formé à la source n'a jamais la même composition que celui qui se forme à 5 et 10 mètres plus loin. On se trouve donc en présence de dépôts de constitution chimique nécessairement différente et de propriétés qui peuvent être très opposées. Mais, ajoutait M. Demortain, de ce que les dépôts spontanés des eaux minérales ne peuvent être considérés comme représentant ces eaux elles-mêmes, il n'en faut point conclure qu'elles soient dénuées de toute action médicale; leur composition indique que leur emploi ne saurait être indifférent ou inoffensif.

A la suite des dépôts spontanés viennent comme produits dérivés des eaux minérales les résidus salins obtenus par évaporation. « Mais la chimie, dans son état actuel, dit encore M. Demortain, est impuissante pour extraire des eaux minérales tous les éléments qui les constituent en leur conservant leurs formes chimiques et leur disposition moléculaire, c'est-à-dire en leur conservant toutes les qualités, toutes les propriétés qu'ils ont dans les eaux elles-mêmes. »

« Toute eau minérale, lisons-nous dans un rapport de M. Lefort à la Société de pharmacie, qui subit l'action d'une température même modérée, et, à plus forte raison, une concentration profonde, perd par cela même son caractère d'eau naturelle et ne peut plus être considérée que comme une solution de sels artificiels, puisque le mode de combinaison des acides avec les bases a été complètement interverti par l'évaporation du liquide et la volatilisation des gaz. » L'intervention de la chaleur n'est même pas nécessaire pour changer ainsi les formes chimiques des éléments qui entrent dans la composition des eaux minérales. Une réduction dans la proportion de l'eau, l'évapora-

tion à l'air sec et à la température ordinaire, ou l'évaporation dans le vide sec, y suffisent. L'extraction des sels par la congélation ne saurait amener de meilleurs résultats. Dans ce problème si compliqué de l'extraction des principes salins d'eaux minérales, il ne faut pas seulement envisager l'action de la chaleur sur la solution saline : il faut tenir compte de toutes les causes qui peuvent amener des échanges d'acide et de base, des dédoublements de sels ayant même acide et base différente, ou même base et acide différent. La congélation n'enlève rien à une cause puissante de transformation, le degré de solubilité des sels minéralisateurs de l'eau, rien non plus à celle qui résulte du départ des gaz, rien encore à celle qui provient de la réduction de la masse du dissolvant, et elle apporte elle-même, par l'abaissement de la température, une cause nouvelle et puissante de perturbation. « Les produits dérivés des eaux minérales, conclut M. Demortain, qu'ils soient obtenus par évaporation, qu'ils soient déposés naturellement, ont un point commun qui les sépare nettement des eaux minérales naturelles. Ils n'ont d'autres qualités, comme agents thérapeutiques, que celles qui sont propres aux substances que l'analyse chimique y constate pour les dépôts et les résidus, par les qualités des matières que nous faisons dissoudre pour les eaux artificielles. Il faut proclamer cette vérité : que la médecine thermale n'a toute son efficacité qu'à la source : *dura lex, sed lex.* »

Les eaux minérales sont donc douées d'une sensibilité excessive et bien des causes concourent à leurs variations ou à leur altération.

Un travail récent de M. le professeur Wilm (1881) nous fournit des indications précieuses sur la constance et les variétés dans la composition et dans la minéralisation des sources, que l'on peut rattacher à deux ordres :

1° Variations périodiques tenant à ce que les eaux minérales subissent plus ou moins le mélange avec les nappes aquifères superficielles. Cette cause de variations une fois trouvée peut être presque toujours amoindrie, sinon détruite, par l'accomplissement des travaux de captage bien conduits;

2° Variation progressive ou séculaire tenant à ce que les roches lessivées par le courant hydrominéral changent constamment de composition en cédant de leur substance à l'eau, et ce changement de composition peut, au bout d'un certain temps, probablement très long, amener la diminution, voire même la disparition de certaines substances. Ce genre de variations a été constaté déjà pour plusieurs sources minérales importantes, celles de Vichy, celles de Carlsbad, par Lecocq et divers autres géologues. Mais les arguments invoqués pour admettre ces changements n'ayant pu être obtenus directement l'avaient été d'une manière indirecte, en se basant non sur la composition de l'eau elle-même que l'on n'avait pas, mais sur celle des dépôts laissés sur le trajet du conduit aquifère. C'est ainsi qu'à **Vichy**, Lecoq a constaté que les dépôts anciens sur lesquels la ville de Cusset est construite ont une composition et une structure autres que celles des dépôts formés actuellement. Dans ces derniers, certains

éléments ont disparu. La comparaison des analyses anciennes, présentes et futures, permettra de suivre directement ces variations si elles se produisent, et c'est à ce point de vue que la détermination de certains éléments peu abondants, dont l'action thérapeutique est obscure, présente un certain intérêt. D'après la comparaison de M. Wilm et de celles d'autres observateurs plus anciens, on peut déjà juger que ces variations ainsi que celles dans la température sont insignifiantes, pour la période actuelle, pour la plupart de nos sources. Cependant, pour certaines d'entre elles, elles accusent des variations qu'il est important de signaler et de surveiller pour en étudier les causes et y remédier, si possible. (Rapport Bouchardat, 1881.)

La condition des saisons détermine une influence positive qui se lie immédiatement aux causes de variations provenant des mélanges des eaux minérales avec les eaux étrangères (Observations Filhol, à Bagnères-de-Luchon). La température, en faisant varier d'une façon fort sensible la densité d'une eau, peut lui laisser abandonner quelques principes. La sulfuration des sources varie quelquefois; M. Lambron remarque qu'elle est d'autant plus forte que la distance de la masse granitique d'où sourdent ces eaux est moins proche de leur griffon. Certaines conditions météorologiques ou électriques sont des causes qu'il faut ajouter à celles qui précèdent. Dans une note relative à l'influence des tremblements de terre sur les sources minérales, M. Jutier emprunte à Lemaire le récit suivant d'un fait qui s'est passé à **Plombières**: «Il existe dans la maison du sieur Jaquotel, au midi du grand bain, une source d'eau chaude qui était assez froide il y a soixante-quinze ans et qui n'est devenue chaude que depuis l'horrible tremblement de terre arrivé à Plombières et à Remiremont en 1682.»

Et M. Jutier ajoute: «Lorsque les masses minérales sont soumises à des secousses assez puissantes pour renverser les édifices à la surface du sol, les parois des fentes qui traversent le granit ou les terrains sédimentaires ne peuvent manquer d'être agitées violemment; il doit se déterminer de nouvelles fractures. Celles qui existaient déjà se referment ou s'élargissent; les eaux minérales qui les traversent changent de voie d'écoulement et forment avec les eaux froides des mélanges momentanés; elles charrient les matières détachées des parois des filons. L'émergence d'une nouvelle source thermale comme celle que nous signale Lemaire, les variations de débit ou de température, sont donc, dans le plus grand nombre de cas, le résultat d'une action mécanique fort simple [1].»

[1] Depuis 1872, M. Wilm a été chargé d'une mission officielle ayant pour objet la revision des analyses des sources thermominérales de la France.

M. Wilm a déjà accompli, notamment dans la région pyrénéenne, une partie importante de son travail. En comparant les résultats de ces analyses de vérification avec celles qui ont été faites antérieurement, on y relève parfois des différences sensibles quant au degré de minéralisation de certaines sources; en outre la présence ou le rôle d'éléments nouveaux s'y trouvant révélés, comme par exemple la lithine dans les eaux de Luxeuil, le rôle des nitrates dans les eaux de Plombières, rôle jusqu'à présent passé sous silence, etc. D'autres fois les différences d'analyses sont peu importantes; elles proviennent souvent du groupement un peu hypothétique des éléments minéralisateurs et de la nature de leur combinaison.

IMPRIMERIE NATIONALE.

Un phénomène de même nature s'est produit à **Montmirail** à la suite du tremblement de terre de 1887. Le volume de la source sulfureuse et de l'acide sulfhydrique a augmenté. De même à **Brides**, où la température de la source Hybord, qui était autrefois de 35 degrés centigrades, a été augmenté d'un degré à la suite des tremblements de terre qui se sont produits en Savoie au mois de juillet 1881.

D'autres causes extérieures peuvent encore influer sur la température des eaux minérales. Ainsi, à **Aix-les-Bains**, à la suite de grandes pluies, on remarque, d'après le docteur Blanc, des abaissements de température qui atteignent 2 ou 3 degrés et même exceptionnellement jusqu'à 5 et 6 degrés centigrades.

A **Balaruc**, les vents qui, suivant leur direction, abaissent ou élèvent le niveau de l'eau de l'étang de Thau, exercent un effet analogue sur le bassin de captage de la source et peuvent, en s'opposant à la vidange, abaisser de 1 à 2 degrés la température de l'eau.

Les eaux minérales subissent encore des altérations par l'action des rayons lumineux et solaires. M. J. Lefort dit à ce sujet : «Tous les hydrologistes savent que les eaux minérales, lorsqu'elles sont exposées au contact de l'air, éprouvent des modifications ou des altérations qui reconnaissent une cause exclusivement chimique ou une cause tout à la fois mécanique ou chimique. Exemples : par le fait de la diminution de pression qu'elles supportent à mesure qu'elles arrivent à la surface du sol, certaines d'entre elles, les eaux bicarbonatées entre autres, tendent à perdre de l'acide carbonique. Quelques-uns des sels n'étant plus garantis par le grand excès des gaz qui existait dans l'eau minérale à l'état de sursaturation, et étant de leur nature très altérables, absorbent l'un des éléments de l'air (l'oxygène) et se trouvent complètement modifiés. On comprend déjà que nous voulons parler du bicarbonate de protoxyde de fer, qui se convertit en acide carbonique d'une part et en hydrate de sexquioxyde de fer d'une autre part. C'est donc, comme on le voit, à une cause d'abord mécanique et ensuite chimique, que l'on doit attribuer le mode de décomposition spontanée des eaux minérales ferrugineuses bicarbonatées. Au contraire, dans les eaux minérales sulfurées, les modifications que leur fait éprouver l'oxygène de l'air sont seulement chimiques, parce que le principe sulfureux est encore plus facilement altérable que le principe ferrugineux des eaux bicarbonatées et que l'azote ou la petite quantité d'acide carbonique qu'elles contiennent est impuissante à les préserver de l'action oxydante de l'atmosphère ambiante.

«Jusqu'ici, nous avons raisonné dans l'hypothèse que l'air seul réagissait sur les eaux minérales sans l'intervention d'aucun autre agent physique. Mais on se demandera si, sous l'influence complexe de l'oxygène, de la lumière et du soleil, ces mêmes eaux minérales ne subissent pas, au contact de l'air, des altérations ou plus promptes ou plus profondes.

«Quoique aucune expérience ne permette jusqu'à ce jour de résoudre cette question dans un sens ou dans un autre, il est cependant présumable qu'une température am-

biante élevée et produite par les rayons solaires, apporte des changements plus prompts et peut-être plus profonds dans la constitution des eaux minérales que lorsque celles-ci sont, au contraire, mises à l'abri d'une atmosphère ambiante élevée.

« Mais si, au lieu d'être exposées au contact direct de l'atmosphère, elles sont conservées dans des vases bouchés avec soin, et si on les abandonne pendant un certain temps à l'action des rayons lumineux et solaires, ces mêmes eaux subissent-elles des modifications ou des altérations dans leur composition chimique?

« A cet égard, les eaux minérales peuvent être divisées en deux groupes comprenant, le premier les eaux bicarbonatées et les eaux sulfurées sodiques, et le second les eaux sulfurées calciques. »

Comme type des eaux bicarbonatées que l'on transporte, l'auteur a pris les eaux de Spa; après quinze jours il n'a pas reconnu de différence. Expérimentant sur des eaux sulfurées sodiques, il a remarqué qu'elles ne subissent aucune décomposition appréciable ou que des altérations peu importantes de la part des rayons lumineux et solaires. Quant aux eaux sulfurées calciques, elles perdent peu à peu de leur principe sulfureux au point que l'on ne puisse plus reconnaître l'élément essentiel qui servait dans l'origine à les caractériser.

« On peut donc dire, conclut M. Lefort, sans crainte de se tromper, que les eaux les plus riches en sulfure seront, en général, celles qui se conserveront le mieux, car le volume d'air qu'on emprisonne dans la bouteille est à peu près le même quelle que soit la qualité de l'eau; et l'on conçoit que, lorsque la dose de sulfure tenue en dissolution est très faible, le liquide doit être complètement désulfuré au bout de peu de temps. Si, au contraire, la dose de sulfure est forte, l'air n'en pourra détruire qu'une fraction minime, et l'eau transportée conservera encore une richesse assez grande. Lorsqu'une eau très sulfureuse aura une température peu élevée (ce qui est assez rare), elle se conservera longtemps même au contact de l'air libre. »

LES DIVERS MODES DE MÉDICATION ET LES APPAREILS DESTINÉS À LES APPLIQUER.

Il n'est ni dans notre compétence ni dans l'esprit de ce rapport de traiter de la médication par les eaux minérales à un autre point de vue que celui des appareils qu'elle utilise.

En effet, les médications auxquelles donnent lieu les eaux minérales sont si diverses : alcalines, sulfureuses, arsenicales, salines, etc.; elles ont des effets si variés, qu'on les caractérise par les résultats mêmes qu'on atteint : émolliente ou sédative, résolutive, dérivative ou révulsive, diurétique, tonique, etc., en sorte que seuls les praticiens peuvent en indiquer les modalités si nombreuses et les résultats souvent si puissants.

Leur rôle est si important, que, sans aller jusqu'à dire avec le docteur Herpin, de Metz, que « ce sont les bons médecins qui font les bonnes eaux », on peut affirmer qu'il n'y a pas de bonnes eaux sans bons médecins.

Nous nous bornerons donc à considérer successivement le traitement *interne* et le traitement *externe* sous leurs diverses formes matérielles, et à indiquer les modes de leur application et les appareils utilisés dans les stations qui ont exposé.

1° USAGE INTERNE.

Sauf de rares exceptions, toutes les eaux minérales peuvent se prendre en boisson. Il n'y a pas de règles générales pour leur usage sous cette forme, le dosage étant subordonné à la température de la source et à l'action de l'eau. On admet toutefois aujourd'hui que la dose modérée est préférable à la dose élevée.

C'est à la *buvette* que les malades viennent prendre leurs verres d'eau minérale. Cette buvette doit, autant que possible, être établie sur la source même, comme à **Brides**, ou, tout au moins, le plus près de la source, comme à **Saint-Honoré** (4 mètres), afin que l'eau minérale soit puisée et ingérée dans des conditions naturelles d'existence. On doit, en un mot, chercher à faire boire l'eau minérale dans les conditions mêmes où elle émerge du griffon et tout d'abord limiter rigoureusement la surface de contact de la source avec l'atmosphère.

Si la buvette est éloignée de la source, il faut protéger l'eau minérale, pendant son parcours, contre toute variation de température. Si elle est chaude, comme à **Saint-Christau** ou à la **Rallière**, on pourra employer une canalisation en verre; si elle est froide, comme à **Hauterive**, on pourra faire circuler autour de la conduite d'amenée un courant continu d'eau froide. Parfois les eaux des sources froides doivent, pour certains malades, être prises à une température plus élevée; on peut alors, comme à **Évian**, où

l'eau à la buvette est à la température de 12 degrés, employer une étuve qui, annexée à la fontaine, permet au buveur d'élever la température de son eau dans le verre en y ajoutant quelques gouttes d'eau chauffée.

S'il s'agit d'eaux gazeuses, l'installation doit prévenir, autant que possible, la stagnation de l'eau minérale, pendant laquelle les gaz s'échappent et les combinaisons se dégagent. Il faut donc assurer à l'eau minérale un écoulement en rapport avec son débit, en calculant avec soin le diamètre des tuyaux d'ascension et les surfaces d'écoulement des trop-pleins.

Une autre précaution s'impose quand il s'agit d'eaux gazeuses dans lesquelles le dégagement d'acide carbonique se produit par périodes d'une intensité subite, suivie d'un repos presque complet. Ces bouillonnements doivent être doublement évités, aussi bien pour conserver l'intégrité de l'eau minérale que pour ne pas gêner les buveurs par les soubresauts de la source. M. Caméré, ayant observé un fait de ce genre à **Châtelguyon**, a fait adapter sur la conduite d'amenée des eaux de la source Doral qui alimente la buvette, une cloche munie d'une tuyauterie convenable qui prévient les accumulations intempestives des gaz et assure l'émission de celui non dissous au fond même de la vasque de la buvette, dont il fait bouillonner les eaux d'une manière régulière.

On se sert presque exclusivement, dans la plupart des stations, du *verre gradué* ou *verre étalon*.

C'est en 1880 que M. Constantin Paul proposa à l'Académie d'en adopter le type. Les divisions correspondent à celles du système métrique. La commission chargée d'examiner cette proposition émit un avis favorable (20 février 1882), et, depuis cette époque, les médecins exerçant près des stations thermales, les propriétaires ou fermiers des établissements thermaux, ont été invités à adopter le type du verre gradué d'après le système décimal.

Ce verre est gradué en centilitres, soit en centimètres cubes, soit en grammes.

La Société d'hydrologie médicale de Paris a fixé sa contenance à 20 centilitres ou 200 centimètres cubes ou 200 grammes d'eau distillée. Le verre étalon est aussi appelé *verre hydrologique*.

La nécessité de conserver à la vapeur d'eau minérale les principes minéralisateurs intacts de l'eau elle-même pour être employés en inhalations ou en humages a conduit les praticiens hydrologues à la construction d'appareils spéciaux, dont le premier remonte à 1845; dû au docteur Buissard, il est connu sous le nom d'*appareil Soleil*.

Les appareils inventés par MM. Sales-Girons et de Flubé datent de 1855 : un filet d'eau capillaire poussé par une pression de 5 à 6 atmosphères se brisant sur une surface légèrement bombée, tel en est le principe; quelque globule d'eau brisée dans l'espace est bien un fragment identique à l'eau minérale elle-même.

Les appareils Sales-Girons ont fonctionné pour la première fois à Pierrefonds en 1856. Les perfectionnements apportés dans la suite à ces appareils ont eu pour objet principal d'obtenir une finesse toujours plus grande des éléments pulvérisés, quelque chose comme la ténuité du brouillard.

Les appareils pulvérisateurs se rapportent généralement à deux types fondamentaux : dans l'un (pulvérisation par jet de gaz), un jet de gaz ou de vapeur mimée, d'une certaine force, divise et dissémine dans l'atmosphère une goutte d'eau sans cesse renouvelée; dans l'autre (pulvérisation par brisement), la pulvérisation résulte du brisement d'un jet capillaire contre une surface résistante.

Le premier appareil de pulvérisation par jet de gaz a été inventé par Mathieu et Tirmon; il a été depuis perfectionné par Windler; l'appareil Richardson en est aujourd'hui le type bien connu. Ces appareils, ainsi que ceux de Bergson, modifiés par Winterich, donnent indistinctement la douche pulvérisée ou la pulvérisation simple; ils ont l'avantage de porter assez profondément la pulvérisation.

La pulvérisation par jet de vapeur donne une pulvérisation fine et abondante, constituant, à une certaine distance, un simple bain d'eau pulvérisée. Les appareils comme ceux de Lister, de Bürow, de Joal, de Pireyre, de Tissier, de Lucas-Championnière, se rapprochent plus ou moins de celui de Siegler.

La pulvérisation par brisement s'obtient tantôt en dirigeant le jet capillaire vers la surface malade à travers une toile métallique (tamis) sur laquelle il se brise, tantôt en lançant le jet contre une surface unie qui le renvoie sur l'organe malade après une réflexion plus ou moins considérable.

L'étude des principaux procédés de pulvérisation des eaux minérales a été largement traitée par M. Paul Bénard dans les *Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris*. Nous ferons ici à ce savant travail de larges emprunts.

La finesse de la pulvérisation dépend de quatre conditions essentielles : la force de projection du jet, sa finesse, son angle d'incidence, la forme de la surface frappée. C'est à ce but qu'ont tendu les appareils imaginés par Sales-Girons, le docteur Levin, Fournié (pompes à air).

L'appareil de Laurès et Mathieu est le plus simple; il jouit d'une pression considérable grâce au levier dont il est pourvu. (Ce fut la force du jet produit qui inspira à de Laurès l'idée de l'*aquapuncture*.)

L'appareil de Waldenbourg est une simple pompe aspirante et foulante.

Une autre série d'appareils est munie d'un réservoir d'air qui permet à ce gaz comprimé par le liquide, de réagir à son tour sur ce dernier d'une manière continue et de régulariser le jet (appareil Mathieu).

L'appareil à crémaillère imaginé par Tillot repose sur le même principe; il est de moindre volume et offre de bonnes conditions de solidité et de facile maniement. De même l'appareil de Fauvel.

L'appareil de Luer, modifié par Tillot, a pour avantage la facilité d'en graduer les effets; son emploi est surtout précieux pour les yeux.

Quant aux appareils de grande dimension destinés à alimenter les becs de toute une salle de pulvérisation, c'est généralement par le luxe des corps de pompe qu'ils produisent la continuité du jet; leur mécanisme est identique, qu'ils soient mus par la main ou par la vapeur.

Le procédé Calmette fait intervenir l'acide carbonique comme agent pulvérisateur; ce principe a déjà été utilisé; il pourrait l'être davantage à la condition de séparer la solution gazeuse du liquide à pulvériser. Jourdannet semble avoir résolu ce problème en séparant les deux hémisphères d'un globe de cuivre servant de récipient et qui entre dans la construction de l'appareil, au moyen d'un diaphragme en caoutchouc.

Après la pression, les conditions les plus importantes sont la *finesse du jet* et sa *direction* ou son *incidence*. « Rien de plus difficile, dit Sales-Girons, que d'obtenir des jets de liquide continus, unis, directs, capillaires, et avec la même direction, prompts à se dégager s'il y a lieu, capillaires enfin! »

Un simple bouton percé d'un trou remplit ces deux indications : la finesse et la direction constante. En faisant correspondre son calibre à des numéros, on peut graduer ou doser le degré de grosseur du jet.

Mais l'orifice est souvent obstrué par les dépôts de la matière organique; de là, nécessité d'interrompre la pulvérisation pour opérer le débouchage. Divers mécanismes ont été imaginés pour y remédier; le *robinet à rainure* de Sales-Girons entre autres. Mais si la finesse du jet est illimitée, il n'imprime pas au jet une direction constante, et tous les appareils à orifice variable tombent dans le même défaut. Ceux de Mathieu et de Capron donnent peut-être une direction meilleure; l'appareil de Galante, construit suivant les indications du docteur Gilbert d'Hercourt, serait préférable comme étant d'un mécanisme plus simple.

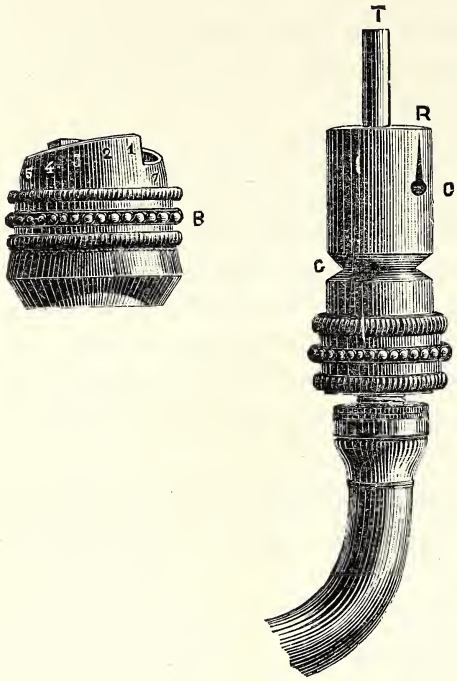
M. Paul Bénard a cherché à réunir dans un seul appareil les avantages des deux catégories d'orifices, c'est-à-dire la direction invariable du jet, le nettoyage spontané du conduit, et le calibre constant pour chaque numéro, mais pouvant varier instantanément suivant le chiffre de ce dernier.

Plus le jet se rapproche de la normale, plus la pulvérisation est fine. Cependant un léger écart de 10 à 20 degrés, par exemple, ne le modifie pas défavorablement et permet d'imprimer à la plus grande partie de l'eau pulvérisée une direction avantageuse. Sous cette incidence, le jet perd de sa force et produit un simple bain d'eau pulvérisée ou une atmosphère pouvant servir à l'inhalation.

Lorsque la direction du jet forme avec la normale un angle de plus de 60 degrés, le liquide pulvérisé conserve une partie de sa force de projection que l'on peut utiliser pour changer en douche la pulvérisation simple; mais alors il perd de sa finesse, quoique celle-ci soit encore bien supérieure à celle que l'on obtient par les autres procédés, abstraction faite toutefois de la pulvérisation par la vapeur.

C. F. E.

Enfin la *forme des surfaces frappées* n'est pas non plus chose indifférente. Une surface légèrement convexe, comme celle du premier appareil imaginé par M. de Flubé ou comme celle de la lentille que M. Sales-Girons a placée au milieu d'un tambour, convient parfaitement à la dissémination de la pulvérisation.



Appareil Bénard.
Bec pulvérisateur à double jet (grand modèle).

O. Un des orifices latéraux du canal intérieur.
R. Rainure terminale en forme de pyramide.
B. Barillet s'appliquant exactement, par sa surface interne, sur le tronc de cône portant l'orifice O et la rainure R de façon à convertir en canal cette dernière dans une plus ou moins grande partie de son trajet.
G. Gorge circulaire dans laquelle s'engage l'extrémité de la vis V (fig. 3), qui maintient les deux pièces en contact lorsqu'on imprime des mouvements à l'appareil.
T. Tige sur laquelle s'ajustent différentes pièces complémentaires, telles que lentilles, tamis, speculum nasal, etc.

La *palette* de Lambron permet de donner, suivant son inclinaison, la pulvérisation simple ou la douche pulvérisée.

Saint-Christau nous a montré dans sa vitrine un certain nombre des appareils pulvérisateurs employés dans cette station pour l'inhalation : un bec régulateur à jets multiples du docteur Bénard (six jets légèrement divergents), pour la douche en épingle ou pour la douche tamisée; un speculum nasal à ressort métallique du docteur Bénard, s'adaptant directement par un bec régulateur à double jet; un appareil serpentin, une boîte circulaire, réglage à volonté d'eau chaude; un pulvérisateur à bec régulateur à jets rayonnants multiples du docteur Bénard (six jets); des palettes groupées circulairement pour donner, sous forme d'une gerbe large et bien fournie, une pulvérisation fine et sans force de projection.

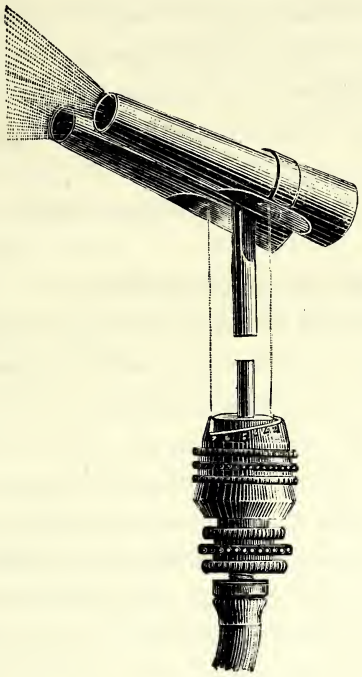
L'établissement thermal de cette station renferme cinq salles munies des appareils de pulvérisation qui lui sont particuliers. Une autre salle est, en outre, réservée aux pulvérisations spéciales.

L'établissement de deuxième classe possède une salle de pulvérisation.

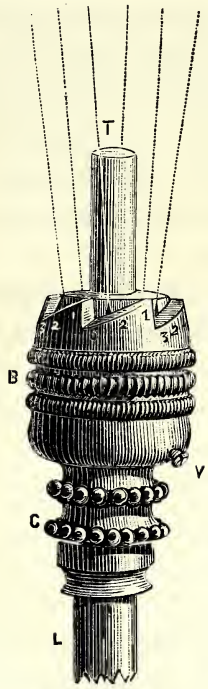
L'eau de la pulvérisation est échauffée par un système de serpentin contenu dans des manchons où circule un courant d'eau chaude.

Des observations ayant démontré que les vapeurs spontanées des sources minérales ne contenaient pas seulement les gaz libres, mais qu'elles entraînaient de la matière organique et plusieurs des éléments de l'agrégat minéral, tels que silicates, chlorures, iodures et bromures alcalins, l'inhalation par ces vapeurs spontanées au voisinage de l'émergence a fixé l'attention des praticiens; c'est par suite que plusieurs salles, telles que celles de **Saint-Honoré** et d'**Aix-les-Bains** ont été placées au-dessus de réservoirs

formant hypocauste et construites sur les points d'émergence des sources. L'admission des vapeurs sulfureuses s'y pratique au moyen de tambours ou de puits à margelle circu-



Appareil Bénard.
Bec à double jet et speculum nasal
(demi-grandeur naturelle).



Appareil Bénard.
Bec pulvérisateur à six jets.

laire dont la partie supérieure porte des plaques tournantes de marbre, de pierre ou de zinc, faisant orifice variable, à la manière des bouches de chaleur. On admet aussi les émanations sulfureuses par les parois des salles, au moyen de cheminées verticales ménagées dans l'épaisseur des murs, comme le pratiquaient les anciens pour leurs étuves.

Quand le malade qui inhale demeure plongé dans l'atmosphère médicamenteuse qu'il respire, ce mode de traitement constitue l'*inhalation* proprement dite. Quand, au contraire, il aspire dans des appareils spéciaux, isolés, les principes minéralisateurs, gazeux ou autres, qui pénètrent dans les poumons sans que l'air des salles en soit imprégné, c'est ce qu'on appelle le *humage*.

A la première de ces catégories appartiennent Saint-Honoré, Challes, le Mont-Dore, la Bourboule, Royat, Dax, Aix-les-Bains, etc.

A la seconde, Luchon, Cambo, Cauterets, Bagnères-de-Bigorre.

A **Saint-Honoré**, les salles construites primitivement sur les griffons de sources Marquise et des Romains ont été avantageusement modifiées par M. J. François. A la partie supérieure des puits, le savant ingénieur fit placer une roue mise en mouvement par l'eau minérale même qui faisait ainsi monter l'air chaud de ces puits; la température

et la quantité des vapeurs contenues dans les salles furent ainsi notablement accrues. Plus tard, le docteur Collin les fit alimenter aussi par la source de la Crevasse, et, pour diviser l'eau le plus possible, il imagina deux appareils à boule : l'une percée de nombreux petits trous lançant en l'air l'eau minérale qui retombe sur les parois du puits de captage; l'autre donnant naissance à huit tubes horizontaux se subdivisant chacun en deux, des seize orifices desquels jaillissent, sur le même plan, des jets d'eau sulfureux qui, en se rencontrant, forment une sorte de nappe liquide, offrant ainsi une grande surface à l'évaporation.

Les salles d'inhalation ont 4 m. 55 de hauteur, 7 mètres de profondeur et 11 mètres de largeur.

A **Cambo**, les salles de pulvérisation et d'inhalation sont isolées.

A **Challes**, l'appareil d'inhalation installé par le docteur Garrigou rappelle celui d'Allevard en en différant toutefois légèrement. La source est froide, et la plus minéralisée connue en principes sulfureux. Cette richesse même s'opposait à ce que le malade respirât directement dans un appareil isolé et spécial sous peine d'accident. En outre, le faible débit de la source commandait de grands ménagements. L'appareil imaginé par le docteur Garrigou pour avoir un maximum d'air suffisamment riche en acide sulfhydrique est une fontaine à trois vasques superposées et d'inégales grandeurs, la plus petite étant en haut. Le corps de l'appareil est en zinc fort, et les vasques, en gutta-percha, sont criblées de trous qui permettent à l'eau de tomber en cascades filiformes.

L'établissement thermal comprend trois salles de pulvérisation par la vapeur et par brisement, pour la pulvérisation locale et l'inhalation; ces salles renferment dix-sept appareils de pulvérisation système Galante, six appareils de pulvérisation par brisement système Mathieu. Chaque appareil est encadré dans des plaques de marbre blanc destinées à séparer les baigneurs. La grande salle d'inhalation ne cube pas moins de 200 mètres.

A **Cauterets**, la première installation date de 1850. Très primitive à ses débuts, elle ne tarda pas à devenir une des plus complètes de la région pyrénéenne. Dans la salle d'inhalation des thermes de César, on employa d'abord une gerbe d'eau sulfureuse à jets très fins qui s'élevait avec force d'un bassin et venait se briser à l'intérieur d'une vaste cloche en métal; les vapeurs se répandant dans la salle en faisaient une étuve humide, et le peu d'avantage qu'on en retira la fit abandonner. Pendant quelques années, une salle mixte d'inhalation et de pulvérisation la remplaça (1861). Cette salle fut installée sur les données nouvelles établies par Sales-Girons, c'est-à-dire qu'en plus des appareils pulvérisateurs fonctionnant au milieu de la salle, celle-ci renfermait des appareils individuels disposés pour fournir de la poussière d'eau à chaque malade. Puis, parallèlement, les appareils pour l'inhalation et le humage se perfectionnèrent, et, à partir de 1875, grâce à l'adoption du système imaginé par M. Mercera, Cauterets fut doté dans tous ses établissements des appareils les plus propres à ce mode de traitement.

A cette époque, des tentatives furent faites par M. Mercera, alors directeur des eaux,

en vue de séparer les malades et d'économiser la dépense d'eau minérale. Deux appareils imaginés par lui réalisèrent ce double but. Dans une caisse métallique, cylindrique ou ovale, un jet d'eau venait se briser contre une plaque placée au centre et remplissait l'intérieur de poussière et de vapeur d'eau sulfureuse. Des trous percés latéralement ou un tube d'appel permettaient à l'air d'arriver à la caisse, d'où il était facilement aspiré, chargé de vapeurs, de gaz et d'eau pulvérisée, au moyen d'une embouchure particulière appartenant à chaque humeur. Les résultats donnés par ce système ont été si satisfaisants que, depuis, deux salles en ont été pourvues aux thermes de César, et que deux autres salles ont été construites aux néothermes pour en être munies, et qu'enfin il a été adopté au Pré.

Partout, à Cauterets, les nouveaux appareils de humage sont disposés sur des tablettes de bois peint, le long des murs ou des cloisons, à hauteur convenable pour que le malade qui hume puisse se tenir commodément assis.

A **Bagnères-de-Bigorre**, les salles communes de humage projetées n'ont pas encore été installées à cause des inconvénients signalés.

Dans les quatre grandes salles de pulvérisation et de humage, un appareil ingénieux, fondé sur le principe des pressions hydrostatiques, donne une pression continue telle qu'on la désire. La station compte 4 salles de pulvérisation ou humage, 24 stalles de pulvérisation ou humage.

A **Luchon**, dans deux salles construites sur le flanc de la montagne, tout à fait proche des griffons, on a conduit les sources Bordeu (49 degrés), Richard-Nouvelle (50 degrés), Reine (53°,25) et Grottes (58°,44), dans divers bassins de marbre blanc à petit grain. Chaque bassin a un tuyau d'amenée et un tuyau de sortie distinct, de manière à rendre impossible tout mélange entre les vapeurs émises et les vapeurs respirées. Divisé en quatre parties égales, ce bassin présente donc une quantité d'eau fournissant, par simple évaporation, de la vapeur sulfurée qui, par une cheminée de marbre, est conduite jusqu'à la bouche du malade, mais non en totalité si le médecin traitant ne le désire pas, sauf pour les bouches de humage dont les cheminées, d'une seule gaine, recueillent toute la vapeur sulfurée qu'aucun appareil ne vient distribuer.

Pour les autres tubes, M. le professeur Frébault, auteur de cette ingénieuse et importante installation, a disposé des appareils qui permettent de graduer à volonté, et cela en 1 à 3 minutes, la quantité d'hydrogène sulfuré et aussi, pour certains appareils, le degré de chaleur, par un système d'obturateurs supérieurs et inférieurs, les premiers placés à la surface d'évaporation des bassins, les supérieurs à l'extrémité de la cheminée collectant les vapeurs émises. La température générale varie de 30 à 43 degrés centigrades.

Installé devant le porte-vapeurs, le malade hume devant un tube *personnel* doucement et à distance, et devant le tube spécialement désigné, sans efforts, sans y songer même, distrait s'il le veut par une lecture toujours possible, car la vapeur d'eau mélangée au gaz sulfuré est toujours modérée.

Dès les premières minutes, une sensation de douce chaleur pénètre la poitrine; l'inspiration devient plus ample, plus facile; on éprouve un certain bien-être pendant la durée de ce traitement, qui varie en moyenne de 10 à 30 minutes.

La richesse des vapeurs émises peut être vite appréciée, car le doigt promené à la surface interne des porte-vapeurs est ramené couvert d'une couche pulvérulente de soufre déposée au passage. Le mode spécial d'inhalation récemment adopté à Luchon ne saurait être trop imité, et il mérite d'attirer l'attention du corps médical pour la cure directe des affections des voies respiratoires.

Dans les salles de pulvérisation, une pompe foulante distribue l'eau de la Reine à la pression de 3 à 4 atmosphères dans de nombreux appareils suffisamment espacés.

L'établissement comprend 2 salles de humage, avec chacune 17 appareils isolés; 2 salles de pulvérisation communes (une pour les hommes, une pour les dames), ayant 22 appareils, et 3 cabinets de pulvérisation isolés.

A **Royat**, les salles d'aspiration sont entourées de cinq rangs de gradins permettant aux malades de prendre une inhalation de vapeur différente, la chaleur augmentant selon que le malade s'assied au premier gradin ou à un gradin plus élevé. L'atmosphère est généralement à 22 ou à 25 degrés; des thermomètres fixés autour de la salle et à différents niveaux permettent aux malades de se rendre compte exactement de la température du milieu dans lequel ils respirent. La vapeur d'eau minérale vient déboucher au milieu de la salle par un ajutage conique; le jet de vapeur traverse une cheminée de 2 m. 50 de hauteur et se répand ensuite dans les salles sous forme de buée.

Les salles de pulvérisation sont divisées en plusieurs compartiments dans lesquels sont installés les appareils de systèmes divers, cylindre, tamis, jets, etc.

Au **Mont-Dore**, les salles d'inhalation sont chaudes et humides, alimentées par une machine où l'eau est mise en ébullition. Les vapeurs hydrominérales pénètrent par des tubes aspirateurs dans les salles autour desquelles se dressent des gradins en amphithéâtre. Dans ces dernières années, la pulvérisation y a été introduite; elle y est utilisée pour les inhalations avec une pression de 4 atmosphères.

Le service des pulvérisations comprend 2 salles; celui des inhalations, 10 salles. Ces salles sont vastes; elles sont remplies de vapeurs par des générateurs chauffés, et la température y varie de 28 à 32 degrés. Le bâtiment où elles se trouvent est indépendant de celui des bains et douches.

A **Montbrun**, la salle d'inhalation cube 157,500 litres d'air; elle ne reçoit jamais plus de vingt personnes à la fois.

Irrigation utérine. — Pour que cette médication, qui doit être surtout locale, soit efficace, il faut établir entre l'organe malade et l'eau minérale un contact effectif et prolongé. Ce but est loin d'être atteint par les différents speculums à bains. En outre, l'irrigation est dangereuse si elle est faite avec force, insuffisante ou incertaine si elle est faite sans pression.

A **Saint-Christau**, M. Paul Bénard a cherché à concilier ces deux méthodes en les complétant l'une par l'autre, sans recourir aux appareils compliqués et peu pratiques qui nécessitent l'intervention des médecins.

Auprès de la baignoire est un réservoir de 50 litres qui se meut verticalement au moyen d'un treuil le long d'une échelle graduée permettant de mesurer exactement la différence de son niveau avec celui de la baignoire. De ce réservoir part un tube en caoutchouc qui aboutit à un tube de métal léger, dont la forme représente assez exactement un pessaire en anneau de Sims très allongé, dont l'extrémité inférieure serait pourvue d'un prolongement en forme de queue de raquette; ce prolongement, sur lequel s'adapte l'extrémité du tube de caoutchouc, donne accès à l'eau minérale qui, après avoir traversé les deux branches latérales de l'anneau, va vers leur point de jonction par un grand nombre de petits trous circulairement placés et dirigés dans tous les sens. En raison de sa forme même, l'appareil doit se placer de façon à embrasser dans sa concavité le col de l'utérus, sans qu'il soit nécessaire que le malade ait des notions bien précises sur la situation anatomique de cet organe. Une fois placé, il reste maintenu de lui-même pendant toute la durée de l'irrigation sans causer la moindre gêne. Il est donc possible de prolonger pendant un temps considérable ce bain intérieur à eau courante, dont on peut graduer la force d'écoulement en élevant plus ou moins le réservoir au-dessus du niveau de la baignoire. Le même appareil peut être adapté dans la suite aux divers instruments à irrigation, avec lesquels le malade peut continuer à distance le traitement avec l'eau transportée ou un liquide médicamenteux.

Irrigations nasales, buccales, auriculaires et lacrymales. — Ces irrigations se font avec un réservoir analogue au précédent, mais sa dimension est moindre et sa course en hauteur, le long de l'échelle graduée, beaucoup plus considérable. Le tube de caoutchouc qui s'en détache aboutit à des raccordements qui se trouvent dans la salle même ou dans un cabinet voisin. La possibilité de graduer rigoureusement la pression est surtout précieuse dans l'*irrigation nasale*. On obtient rapidement l'accoutumance du malade (qui est souvent un enfant), en commençant par une pression de quelques centimètres que l'on élève progressivement à mesure que la tolérance s'établit.

L'*irrigation buccale*, ou bain de douche à eau courante, a été l'objet d'une innovation récente à **Saint-Christau**. Elle est employée dans les glosso-stomatites, désignées improprement sous le nom de *psoriasis buccal*. Elle a pour but de faire circuler dans la cavité buccale, pendant un temps souvent fort long, une grande quantité d'eau minérale, tout en évitant au malade l'irritation produite par les efforts, la distension des joues et les frottements que nécessitent les mouvements de gargarisation fréquemment répétés. Cette irrigation buccale se fait avec un embout en verre formé de tubes accolés à leur partie moyenne et divergeant à leurs extrémités de façon à figurer la lettre X. L'une des branches raccordée au tube du réservoir reçoit l'eau minérale pour la pro-

jeter dans la cavité buccale par les nombreux orifices dont est percé le cul-de-sac de son extrémité opposée.

La branche correspondante de l'autre tube, largement ouverte en biseau, donne issue à l'eau qui a parcouru la cavité buccale, en la transmettant à un tube qui aboutit dans une cuvette. En général, la pression doit être faible, la température douce et l'orifice de sortie plus largement ouvert que celui de l'admission de l'eau. Dans ces conditions, l'irrigation se fait presque inconsciente, sans même que le malade ait la préoccupation de mouiller ses vêtements.

Pour l'administration des douches pharyngiennes aux **Eaux-Bonnes**, la longueur de la canalisation qui dessert les tables avait pour conséquence de donner à l'eau une température inégale; on a conseillé, pour remédier à cet inconvénient, d'établir des robinets purgeurs sur la conduite.

2° USAGE EXTERNE.

Bains. — La matière de la baignoire varie selon la nature des eaux. S'il s'agit d'eaux sulfureuses, la baignoire de pierre, de marbre, de ciment doit être préférée à toute autre; la baignoire métallique convient pour les eaux ferrugineuses. Les baignoires en fonte émaillée à l'intérieur sont employées avec avantage pour les eaux salines, les ferrugineuses et les sulfureuses ordinaires. La baignoire métallique domine dans le nord, le centre et partie de l'est de la France; à **Cusset**, à **Vichy**, elles sont en cuivre étamé. La baignoire de pierre ou de marbre, usitée dans quelques établissements de l'est et du sud-est, se rencontre partout dans le groupe des Pyrénées.

La baignoire de pierre est presque toujours monolithe. **Luxeuil** en possède de grès bigarré d'une qualité remarquable. Celle de marbre est monolithe ou en planches assemblées; cette dernière chauffe plus facilement. Comme types de baignoires en marbre, on cite celles de **Bigorre** et de **Luchon**. La baignoire de ciment n'existe que sur quelques points ; elle est d'un entretien de propreté difficile.

A **Salies-de-Béarn**, les baignoires sont en bois, l'action très corrosive de ces eaux ne permettant pas l'emploi des marbres ni métaux.

Pour les eaux qui renferment des éléments altérables au contact de l'air, comme les sulfureuses, ou pour celles qui renferment des éléments gazeux, telles que les eaux acidules, le mode de remplissage par les robinets verticaux est défectueux. Il est préférable d'introduire l'eau par l'une des parois latérales de la baignoire, à quelques centimètres du fond, au moyen de robinets spéciaux; ces orifices peuvent, en outre, être plus commodément employées pour douches locales ou injections. Pour ne pas laisser l'eau minérale à la disposition des baigneurs, on se sert du robinet dit *capté*, à clef mobile.

Dans les établissements riches en eaux minérales, le bain de baignoire se prend en eau courante, ce qui lui assure une température égale pendant toute sa durée.

A **Vals**, à **Vichy**, le mélange se fait dans la baignoire au moyen de trois robinets: eau minérale pure, eau douce chauffée, eau douce froide. A **Vals**, un appareil à glace sert au refroidissement de l'eau; à **Bagnères-de-Bigorre**, il a lieu par immersion des tuyaux dans l'eau froide. S'il s'agit d'élever, au contraire, la température, le système du serpentin traversant l'eau minérale, tel qu'il est usité à **Cambo**, à **Montbrun**, à **Montrond**, peut être adopté avec avantage, au lieu de chaudière à circulation comme à **Saint-Christau.**

Le bain de famille est un degré intermédiaire séparant la baignoire de la piscine, C'est un bassin d'immersion pouvant recevoir de trois à six malades. Il a sa raison d'être quand la nature de l'eau permet ou réclame l'immersion prolongée.

A **Évian**, pour les bains, une partie de l'eau est chauffée dans des chaudières système thermosiphon, et permet de donner des bains depuis 12 jusqu'à 50 degrés.

A **la Versoie**, les bains chauds et tempérés sont uniquement préparés avec l'eau de la Versoie arrivant chaude d'un côté et froide de l'autre. Le chauffage s'opère au moyen d'une chaudière à foyer intérieur et circulation de la fumée à travers le réservoir.

A **Luchon**, jamais on ne fait chauffer l'eau artificiellement. M. le docteur Garrigou a introduit dans cette station la médication balnéaire par le mélange des eaux sulfurées, du sel de Salies-de-Béarn et des eaux mères de cette dernière localité.

A **Barèges**, l'eau des sources employée en bains n'est pas chauffée. La plupart même étant d'une température trop élevée, on abaisse leur degré en y mélangeant une eau sulfureuse plus froide. Depuis quelques années, on se sert de l'eau de la source Louvois, qui se chauffe artificiellement au bain-marie, pour relever la température de la source Lachapelle.

Les réservoirs sont immédiatement adossés aux baignoires. Les bouches d'arrivée s'ouvrent sur le côté de la baignoire, presque au fond.

Un mélange de l'eau analogue à celui de Barèges est pratiqué à **Saint-Sauveur.**

Aux grands thermes de **Dax**, les baignoires sont en marbre; l'eau y arrive par sa pente naturelle à tuyaux pleins, ce qui permet d'administrer les bains à eau courante.

A **Royat**, 83 baignoires sont en lave de Volvic, 4 en marbre blanc, 23 en fonte émaillée.

Au **Mont-Dore**, l'établissement thermal a l'avantage de présenter certaines baignoires creusées au point d'émergence même des griffons.

A **Aix-les-Bains**, les locaux balnéaires sont en général alimentés par les trois eaux d'alun, de soufre et froide; le mélange se fait dans des calottes métalliques faisant souvent partie des appareils.

A **Châtelguyon**, les bains ordinaires sont alimentés par le mélange de plusieurs sources dans un réservoir unique à la température de ces sources. On y administre aussi des bains dits *acidulés* très gazeux. Il y a également une salle pour le lavage de l'estomac.

A **Plombières**, l'emploi des eaux a lieu par mélange des sources chaudes et froides

sans chauffage, et par la réunion des diverses sources dans une galerie commune, à l'exception de quelques-unes qui peuvent parvenir directement dans les établissements, les bains romains par exemple.

A **Montmirail**, l'eau coule directement du griffon dans les bassins des bains par un tuyau de 3 centimètres de diamètre; elle est élevée verticalement par des pompes aspirantes dans des cuves chauffées au serpentin.

A **Cambo**, dans l'ancien établissement, les baignoires étaient alimentées directement par la source, et cette disposition était préférable à celle du nouvel établissement dans lequel les baignoires ont été surélevées de 1 m. 60; on a dû alors recourir à un moyen mécanique pour élever l'eau à une hauteur suffisante. Une pompe mue par une machine à vapeur attire l'eau dans des réservoirs où elle est chauffée au moyen d'un serpentin à la température nécessaire. Les baignoires sont en fonte émaillée.

A **Labassère**, l'eau (12 degrés) est artificiellement chauffée à l'aide d'un appareil construit sur les indications de M. J. François. Diverses sources, la Reine, Dauphin, Saint-Roch, Salies, la Tour, sont refroidies par l'action continue du trajet et de l'immersion des tuyaux dans l'eau froide, mais sans addition d'eau naturelle. La station comprend 127 cabines de bains.

A **Montbrun**, le chauffage pour les bains se fait à l'aide d'un serpentin en cuivre qui contient de la vapeur et chauffe une bâche de 8,000 litres.

A **Capvern**, l'eau est chauffée au moyen de vapeur d'eau; à **Sermaize**, dans des réservoirs en tôle, au moyen de serpentins chauffés à la vapeur.

A **Saint-Christau**, l'eau destinée aux bains est conduite à la Rotonde par un conduit en fonte de 60 millimètres de diamètre après un parcours de 200 mètres. La température voulue du bain général s'obtient en mélangeant à l'eau froide des Arceaux une quantité suffisante d'eau de la même source chauffée à une température de 70 degrés dans une chaudière à circulation.

A **Saint-Amand**, les eaux après avoir été captées à leur point d'émergence, sont élevées pour l'usage des bains et douches, à 7 mètres de hauteur, dans quatre réservoirs contenant environ 80 mètres cubes, par une pompe à vapeur d'un débit de 6 litres à la seconde. Les tuyaux qui font ce service ont 100 millimètres de diamètre. Sur les quatre réservoirs, deux sont en tôle rivée, entièrement couverts et reçoivent l'eau destinée à être chauffée. Le chauffage se fait rapidement par des injections de vapeur. La température de l'eau contenue dans ces réservoirs, ainsi que la ligne de flottaison, sont indiquées sur des cadrans dont les aiguilles sont mues par l'électricité. Il suffit d'un seul ouvrier pour chauffer le générateur et le tenir à la pression voulue, pour remplir les réservoirs et les maintenir à la température voulue, et cela sans avoir à quitter son poste.

Au **Mont-Dore**, sur les sources du grand bain, sont installées cinq baignoires dont le fond est formé de dalles disjointes et permet à l'eau minérale de s'y introduire.

Piscines. — La piscine constituait chez les anciens le seul mode d'immersion plus

ou moins prolongée; son installation était hiérarchiquement appropriée aux institutions sociales. Un grand nombre d'anciennes piscines, qui ont résisté aux attaques du temps et des hommes, ont été utilisées au moyen âge, quelques-unes même jusqu'à nos jours.

Au XVIIe siècle, on préféra le bain de famille à la piscine, puis, dans la seconde moitié du XVIIIe siècle, la baignoire simple menaça de prédominer la piscine et le bain de famille. Le bain en commun s'est néanmoins perpétué sur un grand nombre de points, et depuis cinquante ans la piscine a repris une place importante dans la balnéation thermominérale.

La piscine ordinaire comprend de 20 à 25 places; elle est de forme rectangulaire ou circulaire. Les plus anciennes sont garnies au pourtour de gradins-sièges. Les plus récentes ont les gradins remplacés par un siège à dossier incliné ou banquette; on y accède par des marches. Le développement de ces marches a pour résultat d'aider les malades dans les déplacements et les poses obligées. La profondeur d'eau est de 90 centimètres à 1 m. 10. Les voûtes sont basses ou surélevées suivant que l'on veut ou non déterminer une buée, que l'on règle d'ailleurs par une ventilation rapide.

La propreté de l'eau étant une des conditions essentielles de la piscine, il est indispensable de la renouveler constamment en quantité suffisante pour fournir une fois au moins le volume total pendant la durée d'une immersion ou d'une série.

Pour rendre plus facile encore l'exercice dans le bain qui est le propre de la médication hydrothermale par l'usage de la piscine, il a été construit sur plusieurs points des piscines de dimensions assez considérables dites *piscines gymnastiques* ou *de natation*. La profondeur d'eau y est également plus grande; le plan incliné du fond de la piscine la fait varier de 1 à 2 mètres. La voûte de ces piscines est surélevée et la ventilation facile pour éviter l'accumulation de la buée.

La buée de vapeur d'eau minérale produite par l'évaporation à la surface du bassin est aussi un des éléments de médication de la piscine. Son intensité dépend de la température de l'eau et de l'étendue superficielle du bassin d'immersion. On la développe par la dépression des voûtes et l'occlusion des vasistas; on la combat par les moyens contraires. Son rôle est très important dans l'application de certaines eaux, telles que les sulfureuses, les bicarbonatées et quelques chloratées avec éléments gazeux.

La nature de l'eau minérale a donc une influence capitale sur la proportion d'acide carbonique que l'air des piscines peut renfermer.

Cette question de la composition de l'air des piscines a été longuement discutée par la Société d'hydrologie. Les seuls gaz qui existent dans les eaux minérales et dans l'air des piscines sont l'oxygène, l'azote, l'acide carbonique et l'acide sulfhydrique. La quantité de ces gaz varie avec la nature de l'eau qui les tient en dissolution ou qui les entraîne avec elle en se déversant sur le sol. Il en résulte que l'air confiné contiendra d'autant plus de gaz acide carbonique et de gaz sulfhydrique que l'eau appartiendra à la classe

IMPRIMERIE NATIONALE.

des eaux carbonatées acidules et à celle des eaux sulfureuses. De ces gaz, l'oxygène et l'azote proviennent, pour la plus grande partie, de l'atmosphère. Les acides carbonique et sulfhydrique tirent leur origine de l'eau minérale elle-même. M. Lefort, estimant que la présence de l'acide carbonique dans l'air des salles de bains est nuisible à la santé des personnes qui le respirent, concluait à la nécessité de l'aération des piscines. Quant au meilleur moyen d'assainissement, c'est-à-dire celui qui ne dépouillerait pas l'air de ces vapeurs aqueuses qui rend des services signalés, il peut consister en ventilateurs à écoulement modéré, ou bien en larges fenêtres munies de toiles métalliques à mailles serrées permettant l'introduction de l'air extérieur et n'empêchant nullement la vapeur d'eau de se produire. Ces appareils, était-il dit à la Société d'hydrologie, rempliraient d'autant mieux ce but que le gaz acide carbonique, maintenu à une température toujours supérieure à celle de l'air extérieur, prend, malgré sa densité, une tension qui le fait trouver à peu près dans toutes les parties de la salle. Qu'un ventilateur vienne, par son jeu, aspirer les gaz au dehors, on trouvera que l'air de la partie supérieure contiendra une plus grande quantité d'acide carbonique que celui des douches inférieures.

Au point de vue économique, la piscine permet à l'Assistance publique de faire profiter du traitement hydrominéral un plus grand nombre d'indigents qui ne pourraient être admis au bain de baignoire dans beaucoup d'établissements.

A **Dax**, l'eau arrive par sa pente naturelle à pleins tuyaux jusqu'aux piscines minérales qui sont en marbre et alimentées par de l'eau courante. La perte en température ne dépasse pas 4 degrés. Il y a aussi une piscine de natation ; elle est en ciment.

Les installations balnéaires du vallon de **Lamalou** consistent principalement en vastes piscines placées autant que possible sur les griffons mêmes des sources et qui sont entretenues à eau courante. Les malades s'y trouvent ainsi placés dans l'eau minérale privée du contact de l'air et chargée de tous les gaz qu'elle renferme. A **Bagnoles**, les piscines reçoivent l'eau courante à une température variant de 23 à 25 degrés centigrades. Une d'elles, de 15 mètres cubes et de 60 centimètres de profondeur, est spécialement affectée aux enfants. L'autre sert à la natation ; elle a 100 mètres carrés de superficie et 1 m. 60 de profondeur.

A **Châteauneuf**, les eaux qui sont employées en bains jaillissent au milieu des piscines dans lesquelles elles sont administrées.

A **Barèges**, les piscines sont garnies de gradins, ce qui permet l'immersion partielle ou totale du corps.

A **Brides**, à **Salins**, à **Saint-Honoré**, à **Cambo**, les piscines sont à eau courante ; celle de cette dernière localité, alimentée directement par la source sulfureuse, contient 42,000 litres.

A **Labassère**, les piscines genre Loèche sont exclusivement alimentées par la source de Salies sans addition d'eau naturelle ; il en est différemment pour la grande piscine de natation. Les piscines sont au nombre de 54.

Sur les trois grandes piscines de **Luxeuil**, deux sont circulaires, la troisième comprend deux bassins ovales juxtaposés. La piscine du bain gradué, d'un diamètre de 5 m. 30, tire son nom de ce qu'elle est divisée en deux compartiments à des températures différentes : l'une à 33,3 degrés centigrades, l'autre à 34,5.

56 personnes peuvent s'y baigner.

Douches. — La douche est le mode d'administration des eaux par lequel on percute ou lotionne partie ou totalité du corps. Elle comporte les formes les plus variées.

Selon le but cherché, elle est générale ou locale ; forte, moyenne ou faible, percutante, résolutive, révulsive, de lotion, de réaction.

L'action de la douche se diversifie non seulement par la pression, par la température et par la durée, mais encore par le mode d'action et la forme de l'appareil employé. La douche est alors fixe ou mobile selon que l'appareil est lui-même fixe ou mobile.

La douche est simple quand l'appareil distributeur débite l'eau minérale sans variation de température; elle devient mixte quand l'appareil distributeur permet d'en varier la température par addition d'eau chaude ou froide.

L'appareil distributeur d'une douche simple comprend un robinet de prise, suivi d'une genouillère ou d'un organe flexible auquel se relie la lance fixe. Cette lance doit recevoir à volonté les ajutages qui permettront la variation du jet. Dans la douche mixte, l'appareil s'augmente d'une prise ou d'un robinet au moyen desquels on additionne l'eau chaude de la quantité d'eau froide ou tempérée. Le mélange doit s'opérer à l'aval des deux robinets de prise. On dispose généralement les robinets de prise à trois eaux de manière à pouvoir obtenir à volonté soit une température déterminée invariable, soit une température variable, soit encore une température déterminée d'une part, plus, d'autre part, un jet de froide ou de tempérée.

La grande douche se donne dans un cabinet *ad hoc* avec bassin et vestiaire. Le malade peut être assis sur un siège ou sur un escabeau de douche, ou être étendu sur un lit élastique de sangle ou de caoutchouc. Ce lit est placé dans le bassin de la douche. Certaines douches ont un mode d'action spécial et nécessitent des engins qui varient à l'infini, selon que la douche doit être ascendante, locale, d'injection, de cercle, de lame, de siège, etc.

M. Mario a construit un appareil à douches gazeuses. Cet appareil permet de régler avec une grande précision la pression de la douche et les différentes proportions que l'on veut obtenir par le mélange de l'air avec l'acide carbonique.

A **Saint-Christau**, on emploie la douche tamisée dans les cas où l'on veut agir sur une vaste surface avec une certaine force de projection; on se sert, à cet effet, d'un tamis de très grande dimension fixé par une tige métallique centrale à l'extrémité d'un bec régulateur à six jets. Le faisceau un peu divergent constitué par leur ensemble, forme une gerbe d'une telle puissance, qu'on peut l'employer sous forme de douche générale en plaçant tout l'appareil à l'extrémité d'un tube flexible en caoutchouc renforcé.

La douche en épingle est administrée avec les appareils servant à la pulvérisation sous formes de jets capillaires lancés avec une pression de 15 à 20 atmosphères.

Bien distincte de l'aquapuncture imaginée par de Lauris, cette douche filiforme ne traverse pas les téguments et par conséquent n'injecte pas de liquide dans le tissu sous-cutané; elle peut s'appliquer en cas de névralgie, d'arthrite chronique ou autres affections analogues.

A **Aix-les-Bains**, où l'eau est surtout administrée en douches générales ou locales, une division administre des douches dites *de vapeur,* dont le courant mélangé d'air et de vapeur humide est produit par la chute de l'eau d'alun dans des appareils analogues aux trompes catalanes.

L'exposition d'Aix-les-Bains comprenait, en modèles réduits, la vue d'un cabinet de douches à deux masseurs (douche d'air) et d'une douche locale de vapeur naturelle dite *douche Berthollet* (eau hydrosulfurée), avec appareils spéciaux pour tous les membres, bras, épaules, jambes, mains, pieds, etc. Ces réductions donnaient une idée très complète de la façon dont est appliquée cette partie de la médication thermominérale.

Aux grands thermes de **Dax**, les salles de douches et celle d'hydrothérapie sont pourvues des appareils les plus complets et les plus récents.

Au **Mont-Dore**, les douches de vapeur sont pourvues de 22 appareils.

A **la Bourboule**, les réservoirs ont été disposés de telle façon que, grâce à leur hauteur, ils peuvent donner à l'eau la pression nécessaire au service des différentes douches.

L'eau de **Salins**, employée extérieurement à la température naturelle (34 degrés), est chauffée pour les douches; elle est élevée, à cet effet, dans un bassin où elle est chauffée au serpentin; de ce bassin partent les conduites de distribution des salles d'hydrothérapie.

A **Montmirail**, l'installation hydrothérapique a 20 mètres de chute; à **Bourbon-l'Archambault**, 18.

A **Barèges**, les douches sulfureuses à pression sont maintenant installées dans des pavillons construits en pierre de Lourdes et formant péristyle à l'établissement thermal.

Bagnères-de-Bigorre possède 19 salles d'hydrothérapie avec pression de 8 à 18 mètres.

A **Montbrun**, la source est à 27 mètres au-dessus du sol des bains; cette élévation permet de ne pas recourir pour les douches à l'emploi des pompes.

A **Saint-Christau**, le chauffage de l'eau des douches à la température voulue s'obtient par le mélange dans une chaudière à circulation. Sur les 11 cabinets de la Rotonde, 6 sont munis d'appareils de douches et d'irrigation. L'établissement renferme aussi une salle d'hydrothérapie.

Étuves. — L'étuve est en général un local dont le milieu est élevé à une tempé-

LES CABINETS DE DOUCHES ET DE MASSAGE A AIX LES BAINS

rature suffisante pour provoquer la transpiration cutanée (36 degrés à 50 degrés et 55 degrés).

L'étuve est dite *sèche* lorsque le milieu est chauffé soit par l'introduction d'air chaud, soit par caléfaction extérieure du sol ou des parois.

L'étuve est *humide* quand le milieu est échauffé par l'introduction d'une vapeur aqueuse par le sol ou les parois.

On sait combien l'étuve sèche jouait un rôle important dans l'hygiène des anciens et combien cette pratique est encore en usage chez les peuples de l'Orient. L'étuve humide figure également dans presque toutes les ruines de thermes dont la température de l'eau permettait la formation de vapeur spontanée (35 degrés et plus); elle était presque toujours installée près de l'émergence des sources les plus chaudes et à l'amont des bassins des piscines.

Pendant longtemps, de nos jours même, les étuves de nos établissements thermaux n'ont été que des restes ou des imitations plus ou moins perfectionnées des étuves des anciens. C'était soit l'étuve avec ou sans gradins, soit la boîte à vapeur établie sur des bassins inférieurs faisant hypocauste.

Quand l'emploi de la vapeur dans le traitement thermominéral vint à étendre des applications, les praticiens songèrent à améliorer les dispositions des étuves. Ce furent d'abord des locaux circulaires ou polygonaux reposant sur hypocauste, avec cellules et siège à claire-voie sur les parois (**le Vernet, Aix-les-Bains**); puis à l'étuve proprement dite on ajouta un vestibule d'accès formant *tepidarium,* avec ou sans hypocauste, puis une ou plusieurs salles avec gradins et tambour de prise de vapeur; enfin l'étuve se composa d'un ou plusieurs locaux contenant chacun une boîte de vapeur pour bain total, moins la tête, ou pour bain partiel, et de vestiaires et de cabinets avec lit de repos (**Luchon, Amélie-les-Bains, Bagnères, Luxeuil, Néris**, etc.).

Outre les étuves à vapeur spontanée, c'est-à-dire spontanément fournie par l'émission ou par l'évaporation libre de bassins inférieurs ou d'hypocaustes, on a installé, il y a une trentaine d'années, des étuves alimentées par de la vapeur d'eau minérale fournie par des chaudières ou générateurs à vapeur. Ces étuves donnent une plus grande tension pour obtenir le bain de vapeur avec fumigation, douche de vapeur, et aussi des bains de vapeur à température facultative réglée par prise de vapeur (**Mont-Dore, Royat, Amélie-les-Bains, Bagnères-de-Bigorre**, etc.). Les étuves de **Bagnères**, les plus achevées, se composent du vestibule, du tépidarium à hypocauste, de l'étuve à gradins et à tambour de prise, de la caisse de vapeur, de la douche générale, du bain russe complet, et d'un grand nombre de cabinets avec lits de repos et de massage chauffés à la vapeur.

Il arrive parfois que dans des excavations du sol s'accumulent des vapeurs humides ou sèches pouvant servir à des usages médicaux. Tantôt ces vapeurs se dégagent spontanément d'une source thermale ordinairement souterraine; tantôt elles se font jour à travers les fissures d'un terrain volcanique. Elles forment ainsi de véritables étuves

naturelles. Les Romains avaient en grande estime ce moyen de sudation, et les restes de constructions antiques auprès d'étuves naturelles ne sont pas rares en Italie. En France, il n'y a qu'une seule station dans laquelle on tire parti de ces émanations chaudes de la terre, c'est **Cransac**, dans l'Aveyron. On a installé au-dessus de ces excavations une boîte fumigatoire dans laquelle s'asseoit le malade, après quoi l'on ferme deux battants de trappe échancrés de manière à s'adapter autour du cou et à ne laisser passer que la tête hors de l'étuve. Une cellule en bois abrite chaque étuve, dont la température est de 32 à 48 degrés. On en modère ou on en gradue la chaleur au moyen d'une soupape [1].

Les étuves à air chaud de **Châtelguyon** ont jusqu'à 70 degrés.

L'emploi dans la thérapeutique des *matières organiques* des eaux minérales n'est pas de date récente, et il est à présumer que, dès le principe, ceux qui exercèrent la médecine des eaux ont songé à utiliser ces productions intéressantes si abondamment répandues dans quelques sources. Thybourel nous apprend que, de son temps, « on ramassait à Plombières les conferves sur les marches du bain pour en faire des cataplasmes utiles dans certaines maladies ». Bordeu appliqua les glaires des Eaux-Bonnes sous forme de topiques, probablement pour résoudre certaines tumeurs.

Anglada, en 1833, préconisa la glairine de certaines sources sulfureuses des Pyrénées comme fondant, et, de plus, comme un excellent topique dans le traitement d'affections herpétiques rebelles, d'ulcères calleux ou de plaies anciennes.

M. Dumestre les employa comme résolutives dans des cas de fractures anciennes et en applications sur des membres contracturés ou chez lesquels les mouvements sont raides et difficiles.

Enfin, M. Balard, ancien médecin militaire à Barèges, attribue la plus grande part d'action de ces eaux à la barégine qu'elles renferment, tandis que M. Aulagnier repousse complètement cette manière de voir.

Les produits organiques des seules eaux sulfureuses n'ont pas été utilisés en médecine; il est certains établissements où, depuis longtemps, ces pratiques sont mises en usage, à Evaux, par exemple, où l'abondante conferve qui croît dans les bassins sert de topique; à Néris, où la conferve des bassins chauds est employée aussi sous forme de frictions. L'emploi des conferves a depuis longtemps disparu à Plombières.

D'après MM. Becquerel et de Laurès, et contrairement à l'opinion d'auteurs plus anciens, les effets immédiats que l'on obtient de ce mode de faire ne seraient ni émollients ni calmants, mais stimulants et excitants, et jouiraient en outre de propriétés résolutives. Ce que nous avons dit de la présence de matières organiques vivantes dans ces produits des eaux minérales et de leur rôle dans l'action de ces eaux confirmerait cette manière de voir.

[1] Voir Auzoux, *Aperçu médical et pittoresque sur les eaux minérales et les étuves de Cransac*, 1854.

Les Bains de Bône. — Les applications de boues minérales, sans être très variées, diffèrent cependant selon les établissements.

A **Balaruc**, dans des cabinets spécialement réservés à cet usage, on met à côté d'une baignoire un véritable lit de camp sur lequel il y a un matelas en varech recouvert d'un grand drap en toile grossière. Le malade, complètement dépouillé de ses vêtements, est couché sur ce matelas. On recouvre la partie affectée d'une très forte couche de boue qui s'oppose à son refroidissement rapide; puis, ramenant par-dessus tout le linge dont est recouvert le matelas, le malade se trouve ainsi emmailloté.

Pour conserver à la boue sa chaleur et empêcher toute cause de refroidissement, on recouvre le patient ainsi emmailloté d'un linge supplémentaire ou même d'une couverture de laine, suivant la température ambiante. Le plus souvent, cette précaution est rendue inutile par la température élevée du cabinet de bains, d'autant plus que ce traitement est, en général, suivi pendant les chaleurs de l'été, puisqu'il est surtout dirigé contre les manifestations scrofuleuses et rhumatismales.

Si, malgré ces précautions, la boue vient à se refroidir, un baigneur la réchauffe en versant lentement sur toute la surface du corps recouverte de la boue et du linge un peu d'eau thermale puisée dans la source elle-même, par conséquent à la source native.

Quand l'application de boues ne doit se faire que sur une partie limitée du corps, telle que le bras, le pied ou le cou (pour y combattre un engorgement glandulaire), le malade, dans le premier cas, est assis devant une table sur laquelle le bras, allongé sur un coussin, est recouvert de boue et emmailloté de la même manière; dans le second, la boue est appliquée comme un pédiluve, dont l'eau est remplacée par la boue; dans le troisième, enfin, la boue est maintenue autour du cou au moyen d'un linge plié en cravate. Ces divers moyens dispensent le malade de se dévêtir complètement.

Après l'application des boues, le malade prend un bain général ou local avec de l'eau thermale pure ou additionnée d'eau mère, ou bien une douche; pour ce dernier cas, le cabinet de boue se trouve en communication directe avec la salle des douches.

A **Saint-Amand**, les boues sont renfermées dans une rotonde située au Midi, de 24 mètres de diamètre et de 10 mètres de hauteur. Cette rotonde est divisée en 120 cases ou loges disposées en séries concentriques, et toutes séparées les unes des autres par une muraille de ciment revêtue de parements de chêne. Des piliers légers posés à chaque angle des cases soutiennent des rideaux qui cachent le baigneur au moment de l'entrée et de la sortie du bain et fait de sa case un véritable cabinet isolé. Chaque malade est seul locataire de la case pendant la durée du traitement. A la sortie de leur case, les malades, enveloppés de flanelle, sont transportés sur des fauteuils roulants jusqu'aux lavoirs, où ils se débarrassent facilement de la boue restée adhérente à leur corps.

Ces lavoirs consistent en de vastes baignoires à parois épaisses où l'eau arrive par le fond, froide d'abord pour éviter la buée, et portée ensuite au degré demandé par le malade.

Un modèle réduit des salles de traitement et de bains de boues figurait à l'Exposition.

A **Dax**, les bains de boue sont pris sur les sources elles-mêmes, dans des bassins creusés dans la roche dolomitique.

Le gaz carbonique thermal, c'est-à-dire pris au sortir des sources thermales, fait aujourd'hui l'objet d'une médication spéciale importante dans quelques-uns de nos établissements thermaux.

Son application est reconnue : 1° dans les affections du tube digestif, où il agit comme corps gazeux activant par sa présence la fonction digestive. On lui attribue également une action chimique dans l'acte de chimification des aliments. Ce que l'on peut affirmer, c'est que, dans certains cas, il aide puissamment à la digestion, rendant par cela même l'assimilation plus profonde. Dans le diabète ou glycosurie, il contribue dans une certaine mesure à la combustion du glycogène dans le sang, diminuant ainsi le taux du sucre urinaire. Dans les affections respiratoires d'origine nerveuse, comme l'asthme, il agit sur l'élément nerveux, atténuant considérablement les crises de cette terrible affection. Dans ces dernières années, on l'a utilisé en lavements pour combattre l'action microbienne du bacille tuberculeux. Les résultats observés ne permettent pas encore de conclure à cet égard. Enfin c'est comme modificateur de la muqueuse qu'on en a fait usage sous forme de douches dans diverses maladies de l'oreille, du nez et de la gorge.

Le gaz carbonique peut être employé en inhalations, en bains et en injections.

L'installation nécessaire à son application est fort simple.

Il en existe de très complètes à **Vichy**, à **Saint-Nectaire**, à **Royat**.

Ce gaz est recueilli au sortir de la source dans une cloche en forme d'entonnoir placée sur l'émergence de cette dernière, ou dans un gazomètre, s'il est nécessaire de le soumettre à une certaine pression pour le faire arriver, contre sa propre pesanteur, à un étage plus élevé. De cette cloche ou de ce gazomètre un conduit métallique l'amène sur les lieux d'emploi, où l'on distribue à volonté, suivant la température de la source et la distance où l'on se trouve de son émergence, le gaz pur ou mélangé de vapeur d'eau.

Pour l'inhalation ou la déglutition, on se sert d'une série de tuyaux flexibles partant du récipient où le gaz est amené, et terminés par un embout que le malade s'introduit dans la bouche.

Le bain d'acide carbonique se prend ou isolé ou en commun : isolé, dans une baignoire ou dans une boîte; en commun, dans une salle munie de gradins ou de sièges de diverses hauteurs. Il n'est pas nécessaire pour prendre ces bains de quitter aucun de ses vêtements.

A **Saint-Nectaire**, établissement Boëtte, le gaz acide carbonique est recueilli sur les sources et employé en bains et douches.

A **Royat**, les bains acidulés sont à eau courante. Dans le fond des baignoires est placé un tuyau qui en suit le pourtour; ce tuyau est percé de petits trous par lesquels s'échappe le gaz acide carbonique, directement amené de la source. L'arrivée du gaz est réglée au moyen d'un robinet placé à portée du malade.

A **Vals**, dans une salle située à l'entrée de la grande cour des bains, est installé un appareil où arrive le gaz acide carbonique de la source Alexandre. Cet appareil donne issue au gaz par cinq embouchures qui permettent de l'employer en inhalations, en injections pharyngiennes, auriculaires, etc. Enfin, un autre appareil permet d'amener le gaz dans le cabinet des bains de siège pour être administré en douches vaginales.

A **Saint-Alban**, la proportion remarquable du gaz acide carbonique que renferment les eaux permet d'utiliser cette propriété dans le traitement. Dans des salles aménagées à cet effet, le gaz est administré sous les diverses formes admises, douches nasales, oculaires, auriculaires, pharyngiennes et surtout en inhalation et déglutition.

L'ARCHITECTURE THERMALE.

On peut voir à Luchon, dans la salle d'attente des thermes, une grande peinture murale qui représente la Médecine recevant les indications de la Chimie et de l'Hydraulique pour les traduire à l'Architecture.

Cette allégorie résume les règles fondamentales de l'architecture thermale, qui, ayant pour but d'assurer dans les meilleures conditions l'administration rationnelle et complète des eaux sur les lieux d'emploi, a dans son ressort la construction des thermes et la distribution intérieure des eaux.

Le médecin, le chimiste, l'architecte et l'ingénieur y ont donc également part. Aux premiers appartiennent l'indication, le programme des conditions médicales propres à la buvette, au bain, à la piscine, aux étuves, aux douches diverses, à l'inhalation, etc.; aux seconds, la composition et la disposition des thermes mis en rapport avec le programme médical.

Les anciens sont encore nos maîtres par la connaissance parfaite qu'ils eurent du choix et de l'emploi des matériaux, leur science de la distribution des salles destinées aux applications balnéaires sous toutes les formes, gaz, vapeurs, eaux, de même pour tout ce qui concerne la buée, la ventilation, l'éclairage, le chauffage.

Les vestiges de leurs admirables thermes nous montrent qu'ils étaient familiers avec l'action des différentes eaux sur les matériaux employés. Aussi, partout se sont-ils efforcés de prévenir et de combattre les dégradations provenant de ce fait.

Ils savaient que les émanations sulfureuses donnent naissance à un mordant énergique (acide sulfurique). Ils garantissaient les massifs maçonnés par le recouvrement continu des surfaces. Ce recouvrement était habilement opéré par des planches de marbre, par des dalles compactes et jointives.

Dans l'usage des massifs et semelles de béton, ils ont montré une entente admirable de l'art de construire.

« Après les bains de Bourbon-Lancy, dit Jean Banc, dans *la Mémoire renouvelée des merveilles des eaux naturelles,* publiée en 1605, je ne trouve point de marque si entière de la vieille architecture des anciens que ceux de Saint-Mart, près Chamalières. Et combien que les ruines obscurcissent quelque chose de cette vérité, si est-ce que qui voudra de bien près envisager cette œuvre, jugera bien qu'il n'appartenait qu'aux Romains d'immortaliser leur mémoire par l'architecture tant forte et tant bien cimentée. On verra encore cette liaison de grosses pierres qui à grand'-peine se peut encore dépérir. »

« La façon de ce ciment romain, écrivait Thybourel en 1611, se manifeste sy copieusement adapté à Plumières par la réunion et séparation des eaux chaudes pour en former divers bains que depuis l'église jusqu'au bout inférieur du village tout en est

plein, servant aussy d'empeschement à l'eau froide de se joindre à la chaude. Mais la plus grande quantité d'iceluy ne se descouvre que dessoub le pavé où il adhère entre soy d'une telle composition qu'à peine la pointe du marteau en peut esclatter quelque portioncule. »

Les substructions des thermes gallo-romains de **Luchon** ont fourni un exemple frappant de cette connaissance approfondie qu'ils avaient pour diversifier la composition de leurs bétons.

Dans les piscines aristocratiques, les planches ou revêtements de marbre blanc de Saint-Béat reposaient sur une couche de 12 à 15 centimètres de béton fin, gris blanc, très compact, entièrement conservé, empâtant des cristaux de feldspath qui en formaient les noyaux. MM. J. François et E. Chambert ne purent arriver à reproduire ce béton qu'en employant des galets roulés de granit porphyroïde des montagnes de Crabioule et d'Oo, en les broyant et les associant à de la chaux hydraulique. L'usage de cette variété de granit pour béton fin aurait peut-être échappé à ces deux constructeurs sans le fait signalé ci-dessus.

On tire aujourd'hui un excellent parti de l'emploi des composés hydrofuges dans les soubassements, et le bitume est employé avec succès pour arrêter, par une semelle continue, le grimpement des sels. Le stuc, les silicates, les faïences donnent d'excellents résultats pour la protection des surfaces.

Dans la distribution intérieure des thermes, les anciens suivaient des règles générales en harmonie avec les mœurs et les institutions sociales de l'époque, mais subordonnées néanmoins pour chaque nature d'eau et pour chaque localité aux besoins médicaux. Presque partout on voit les sources réunies dans des bassins de recette auprès desquels sont installées les étuves et quelquefois les douches; puis, à l'aval des étuves et des bassins de recette, les piscines. Les entrées étaient nombreuses; aucune n'était directe.

A l'époque où revécut l'usage des eaux minérales, les vestiges des thermes anciens furent utilisés et modifiés selon les mœurs du temps. C'est ainsi que le bain de famille prit place près des piscines, que la douche percutante et la douche de lotion furent installées; puis vinrent la baignoire à deux ou trois places, et enfin, au siècle dernier, la baignoire simple à une place. Pour tenir compte du rôle de la buée de vapeur dans les locaux balnéaires, les voûtes étaient toujours déprimées et surbaissées. Quand l'usage fit dominer la baignoire et le cabinet de bains, on releva les voûtes. Le retour à la piscine a eu pour conséquence le retour à la voûte déprimée et à la buée de vapeur régularisée par la ventilation. Le développement donné au bain avec douches variées, avec douches de vapeurs, à l'inhalation des vapeurs spontanées ou forcées a entraîné également dans nos thermes de nouvelles dispositions intérieures.

Pendant des siècles les étuves de nos établissements thermaux ont été des restes ou des imitations des étuves des anciens. L'emploi de la vapeur dans le traitement thermo-minéral, en en étendant les applications, nécessita une meilleure disposition. Ce furent

d'abord des locaux circulaires ou polygonaux reposant sur hypocauste, avec des cellules et siège à claire-voie sur les parois. Puis on y a joint un vestibule d'accès faisant *tepidarium,* une ou plusieurs salles avec gradins et tambour de prise de vapeur, enfin un ou plusieurs locaux contenant chacun une boîte de vapeur pour bain total ou bain partiel. On y ajoute aussi des vestiaires et des cabinets avec lit de repos.

Ces dispositions s'appliquent aux étuves à vapeur spontanée. Dans les étuves alimentées par de la vapeur d'eau minérale fournie par des chaudières ou générateurs de vapeur, l'installation comprend le vestibule, le tepidarium à hypocauste, l'étuve à gradin et à tambour de prise, de la caisse de vapeur, de la douche générale, du bain russe complet, et d'un grand nombre de cabinets avec lit de repos et de massage chauffés à la vapeur.

Des dispositions générales adoptées par les anciens à l'intérieur de leurs thermes, il résulte que leur principale préoccupation était d'éviter au baigneur de parcourir une grande distance entre le lieu d'arrivée et le lieu d'usage de l'eau, et surtout les brusques transitions de température.

Saint-Christau nous a montré des plans de son établissement thermal qui résument assez bien ce programme. Les onze cabinets de bains de l'établissement de première classe dit *de la Rotonde* sont disposés circulairement autour d'une vaste salle d'attente ronde, dont ils sont séparés par un couloir qui donne accès à chacun d'eux.

L'installation de l'établissement thermal de **Vals** mérite également d'être cité comme exemple.

Cet établissement se compose de quatre corps de bâtiment, dont deux consacrés à la balnéation, un à l'hydrothérapie et le quatrième aux machines et moteurs. Dans chaque corps de bâtiment se trouve une cour spacieuse autour de laquelle sont rangés les bâtiments; une marquise abrite les cabinets.

A l'intérieur, le malade est introduit d'abord dans le vestiaire, où il se déshabille; puis il passe au calidarium, grande salle de 36 mètres carrés de surface, et d'une température de 40 et même 60 degrés; cette salle est entourée de gradins.

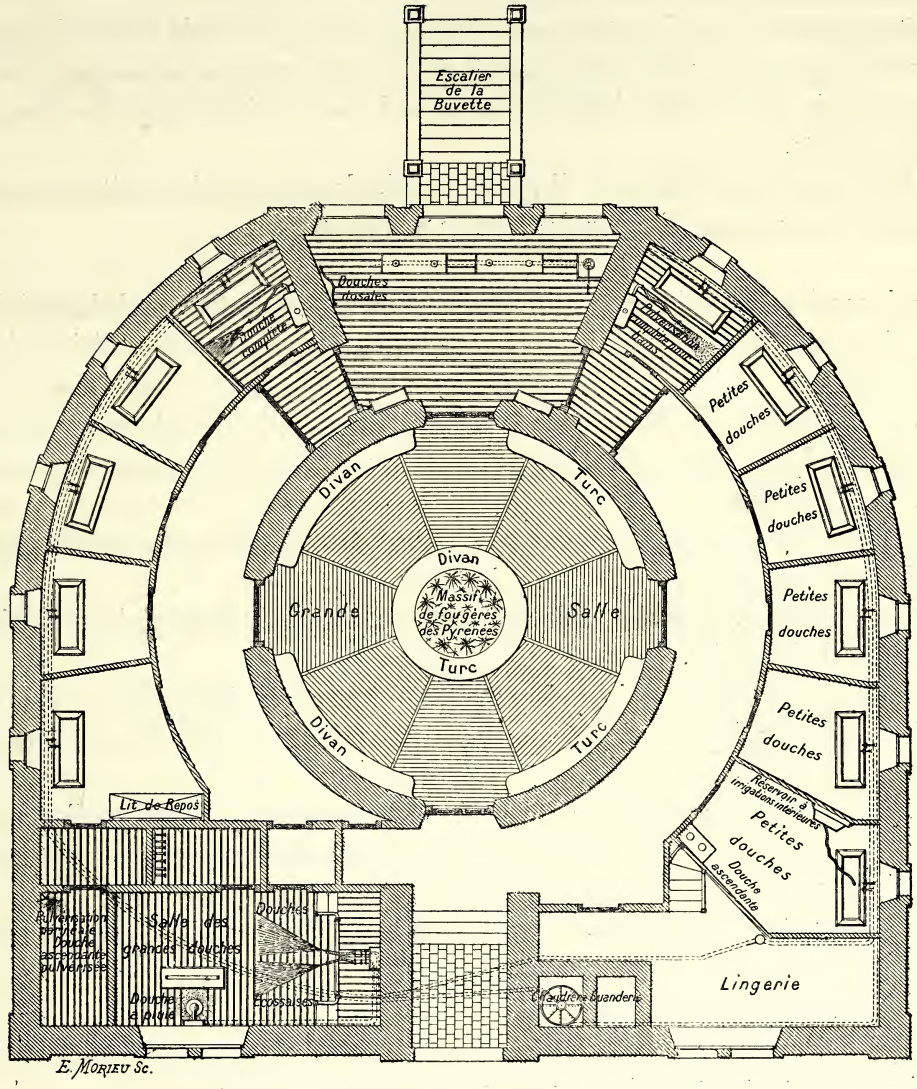
Ensuite il passe à la douche, où se trouve aussi une caisse de sudation. De là le malade revient au calidarium, où il peut être massé, et en sort pour revenir au vestiaire. Les cabinets de bains ont 18 mètres cubes d'air; ils sont pavés en marbre, et sont munis de ventouses au plafond. Le tuyautage est établi en huit sections de façon qu'en quelques minutes toutes les baignoires peuvent être remplies et qu'en outre les réparations peuvent se faire rapidement.

A **Sermaize**, l'ensemble des salles forme un quadrilatère avec cour intérieure fermée.

A **Bourbon-l'Archambault**, la construction se compose d'un vaste sous-sol, d'un rez-de-chaussée et d'un étage. Du péristyle on passe par une galerie ornée de colonnes dans un grand vestibule sur lequel s'ouvrent à droite et à gauche des galeries où se trouvent les salles de bains et douches, au nombre de 32 par étage.

Au **Mont-Dore**, l'architecte qui a reconstruit l'établissement actuel sur les anciens thermes s'est inspiré de l'architecture de ces bâtiments.

L'installation balnéo-thérapique des grands thermes de **Dax** est placée à l'étage



Rotonde de Saint-Christau.

inférieur de l'établissement; elle comprend des galeries de 200 mètres de longueur, sur lesquelles viennent s'ouvrir 65 cabines (baignoires, piscines, douches, salles de humage, de pulvérisation, cabinet d'électricité, etc.).

Toutes les salles sont voûtées, les parements cimentés et peints. La température est uniforme dans tout l'établissement.

A **Vittel**, les récentes constructions forment un ensemble qui permet au baigneur de trouver dans le même groupe bains, douches, buvette et promenoir.

A **Luchon**, les sources sont distribuées dans des salles soit à voûte basse, soit à voûte moyenne, soit à voûte très élevée; certains cabinets sont voûtés en toile-coutil, condition modifiant l'inhalation générale.

L'établissement thermal de **Barèges**, construit en belles pierres de taille de Lourdes, est constitué par une grande nef à voûte élevée d'un bel aspect architectural. A droite et à gauche de cette nef sont installées les salles de bains précédées chacune d'un cabinet de toilette.

A **Saint-Sauveur**, l'édifice est disposé en péristyle rectangulaire limitant un vaste hall vitré; il se compose d'un rez-de-chaussée et d'un sous-sol.

La dimension des cabinets de bains varie d'après la température des bains qui doivent y être donnés, c'est-à-dire tièdes ou chauds. Dans le premier cas, on doit toujours compter de 2 m. 80 à 3 m. 30 pour la longueur, de 1 m. 95 à 2 m. 10 pour la largeur, et de 3 m. 20 à 3 m. 50 pour la hauteur. Dans l'autre, la longueur ne change pas, mais la largeur peut être réduite à 2 mètres et la hauteur ne pas dépasser de 2 m. 80 à 3 mètres.

Les précautions doivent être prises pour assurer la ventilation et le renouvellement de l'air après le bain.

L'accumulation de la chaleur doit être combattue par des bouches d'aérage placées à distance de la baignoire.

Le sol du cabinet doit toujours être maintenu à une température douce; pour les parois, on peut employer les stucs hydrauliques, les revêtements de marbre, de faïence, de lave émaillée.

A **Aix-les-Bains**, les murs des cabinets du soubassement ont été revêtus d'une peinture émail d'un procédé nouveau; à **Dax**, les parements des salles sont cimentés et peints; à **Vals**, les murs sont peints à l'huile, les pavés sont en marbre.

On obtient ainsi une propreté constante des cabinets grâce à un nettoyage rendu très rapide.

En ce qui concerne la construction des salles d'inhalation et de pulvérisation, M. Château nous en a tracé fort savamment les grandes lignes :

« Il faut, dit-il, qu'elles soient construites dans des conditions favorables. Dans une même salle de pulvérisation, l'air doit être fréquemment renouvelé par de larges ouvertures; elle ne devra pas contenir plus d'une quinzaine de personnes à la fois. En avant des salles de respiration il y aura avantage à établir une espèce de vestibule chauffé, afin que les patients ne passent pas sans transition des salles au grand air et ne subissent pas un brusque changement de température. »

Le bain de piscine comprend trois dispositions : la piscine ordinaire, qui doit com-

prendre de 15 à 25 places. Sa forme est quadrangulaire ou circulaire; les voûtes sont basses ou surélevées selon que l'on veut ou non déterminer la buée, réglée d'ailleurs par une ventilation rapide. Le bain de famille construit sur ces données ne diffère du précédent que par le nombre des places; la piscine, dans ce cas, ne doit recevoir que de trois à six malades. La piscine gymnastique ou de natation est de dimension beaucoup plus considérable; sa forme est presque toujours quadrangulaire, les angles étant rachetés par des quarts de cercle. La voûte est surélevée et la ventilation facile.

LES PROCÉDÉS D'EMBOUTEILLAGE ET DE CONSERVATION DE L'EAU.

Nous avons signalé précédemment les causes qui sont susceptibles d'altérer les eaux minérales, et les moyens à employer pour assurer leur conservation du point d'émergence au lieu d'emploi. Les mesures à prendre quand il s'agit des eaux à transporter en bouteilles loin des sources ne sont pas de moindre importance.

MM. J. François et Filhol se sont livrés à cet égard à des expériences qui méritent d'être prises en considération :

1° Ils ont observé que l'état du ciel influait sur la bonne conservation des eaux minérales ayant des principes peu stables, telles que les sulfureuses et les ferrugineuses. Pour les eaux ferrugineuses bicarbonatées, le temps d'orage est contraire à leur conservation. Pour les eaux sulfureuses un temps brumeux, les vents du sud-est et du sud-ouest sont accompagnés d'un affaiblissement des principes sulfureux, et sont contraires à l'embouteillage et à la bonne conservation. Le contraire a lieu par un ciel pur et par les vents d'est, du nord et du nord-est. Il n'est donc pas indifférent de choisir pour l'embouteillage le temps par lequel les eaux apparaissent dans les meilleures conditions de stabilité chimique;

2° Les eaux à principes instables, et notamment les sulfureuses, gagnent, sous le rapport de la conservation, à être puisées à une température peu élevée, voisine de la température ordinaire. MM. O. Henry et Filhol en ont fait la remarque, sanctionnée d'ailleurs par l'expérience. Une même eau sulfureuse se conserve d'autant plus qu'elle a été puisée à une température plus basse. Sous l'influence de la thermalité, l'eau puisée n'est pas seulement exposée à l'altération pouvant provenir du contact de l'air, mais à la réaction de l'oxygène natif et de la silice libre sur le principe sulfureux, réaction toujours favorisée par la température. M. J. François en a fait l'observation à Luchon et à Eaux-Bonnes; il a été ainsi conduit à proposer de pratiquer l'embouteillage au moyen d'un serpentin réfrigérant interposé entre le robinet de prise et la bouteille ou le vase de remplissage. Ce serpentin, alimenté par de l'eau froide de 11 à 15 degrés, se compose d'un seau ou d'une caisse de bois ou de zinc contenant un serpentin formé par un tuyau de plomb étamé de 15 millimètres d'épaisseur, ayant de 10 à 20 mètres de développement, selon la température de l'eau à refroidir;

3° Dans l'embouteillage, on doit combattre les effets de brassage et d'intumescence qui se produisent à l'intérieur du vase par la chute de l'eau minérale, en armant le dégorgeoir du robinet de prise d'un tube plongeant vers le fond du vase à remplir, surtout pour les sulfureuses.

Le bouchage des bouteilles s'opère au moyen d'appareils mécaniques spéciaux. Il

convient de choisir des bouchons très fins et très flexibles; ils doivent être d'un quart environ plus gros que le diamètre intérieur du goulot de la bouteille.

Pour éviter la décomposition du principe martial par l'acide tannique que renferme le liège, M. Bouloumié a donné un procédé très simple : il consiste à immerger pendant quelques heures les bouchons dans une solution saturée d'un sel de fer (sulfate de fer par exemple) et à les laver ensuite à plusieurs reprises dans l'eau ordinaire; l'action de l'acide tannique est ainsi neutralisée en peu de temps, et l'on n'a plus à redouter qu'elle s'exerce sur les principes de l'eau minérale. Ce procédé est employé à **Sermaize.** Une commission nommée par la Société d'hydrologie a reconnu les avantages de ce procédé.

Le choix des vases destinés à contenir les eaux minérales est d'une importance très grande. Les bouteilles de verre clair doivent être proscrites, car elles ont l'inconvénient de laisser traverser les rayons lumineux et solaires. Le verre foncé de couleur, comme celui de Vals, de Vichy, de Pougues, etc., doit donc être préféré.

Pour les eaux bicarbonatées, sulfatées et chlorurées, la contenance des bouteilles varie entre 750 et 1,000 grammes.

Quant aux eaux sulfurées, il convient de ne pas dépasser 300 à 500 grammes. Avant de les remplir, il est important que le rinçage soit assez prolongé d'abord avec de l'eau douce et ensuite avec de l'eau minérale.

Il est peu de stations qui aujourd'hui ne se conforment pas scrupuleusement à ces règles qui peuvent recevoir leur application quel que soit le mode d'embouteillage adopté.

A **Saint-Galmier,** source Noël, l'embouteillage des eaux a lieu dans des fosses elliptiques de 7 mètres sur 5, et de 18 mètres de profondeur, par un procédé breveté de 1882. Il consiste en un siphon renversé dans le puits, avec des robinets au griffon; l'eau arrive directement du siphon au cône qui reçoit le bouchon; une pression artificielle est donnée au besoin dans un cylindre fermé où l'eau minérale naturelle arrive avec tout son gaz, alternativement au-dessus et au-dessous du piston plein contenu dans ce cylindre. Les bouchons sont fabriqués à la source avec des machines Howe, de Marseille.

A Saint-Galmier, source Badoit, le tirage et la mise en bouteilles s'effectuent à l'abri de l'air et des altérations. 100,000 bouteilles peuvent être remplies en 10 heures. La verrerie fabrique 70,000 bouteilles par jour.

A **Évian,** la rinceuse mécanique, système Rouffet, permet de préparer 5,000 bouteilles par jour. La rinceuse comprend six mandrins. La bouteille est placée sur la tige du mandrin qui forme brosse et jet d'eau; elle est appuyée contre une autre brosse extérieure arrosée par un autre jet d'eau. Les jets d'eau sont alimentés par l'eau de source. Le mandrin fait un mouvement de 300 tours à la minute faisant passer les parois intérieures et extérieures de la bouteille autant de fois contre les brosses toujours arrosées d'eau propre.

Pour la mise en bouteilles, l'eau entre par une prise dans le captage même; le

IMPRIMERIE NATIONALE

robinet est appareillé de façon à empêcher l'échappement du gaz. Le bouchage se fait mécaniquement. Quatre hommes peuvent ainsi préparer 4,000 bouteilles en 10 heures.

A **Sail-sous-Couzan**, à l'établissement de MM. Brault et Courbière, l'embouteillage a également lieu près du griffon, où les bouteilles se remplissent au moyen de robinets adaptés à droite et à gauche dudit griffon, et sont bouchées immédiatement. L'amélioration du procédé employé par cette maison consiste en ce que les robinets amènent l'eau minérale dans le cône même de la machine à boucher.

A **Vergèze**, nous trouvons un intéressant appareil imaginé par le docteur Perrier. Cet appareil se compose d'un réservoir plongeant dans le puits et pouvant être maintenu à la profondeur voulue. A ce réservoir aboutissent différents tubes. L'un communique avec un récipient renfermant de l'acide carbonique à une pression donnée. Un second s'ouvre dans l'atmosphère. Un troisième aboutit à un appareil qui remplit et bouche les bouteilles. Le mécanisme est basé sur la pression de l'acide carbonique sur l'eau contenue dans le réservoir et refoulée ainsi dans le tube qui l'amène à la bouteille à l'abri de l'air.

A **Saint-Honoré**, une planche percée de trous pouvant recevoir le col d'une bouteille ferme hermétiquement une baignoire. Le robinet d'arrivée de l'eau est ouvert, la soupape est levée. Après quelques instants d'un écoulement continu, l'intérieur de la baignoire est rempli d'hydrogène sulfuré.

Les ouvertures pratiquées dans la planche reçoivent autant de bouteilles retournées, préalablement remplies d'eau sulfureuse qui s'écoule dans l'intérieur de l'hydrogène sulfuré. Chaque bouteille est alors placée rapidement sous un robinet voisin, remplie de nouveau d'eau sulfureuse et hermétiquement bouchée et capsulée. Les bouchons ont séjourné pendant quelque temps dans l'eau sulfureuse.

A **Bagnoles-de-l'Orne**, l'embouteillage se fait par quatre bouteilles à la fois par une seule personne, au moyen d'un tuyau principal percé en quatre endroits. On emploie pour le bouchage et le capsulage les machines fabriquées par la maison Châtelaine, de Paris.

A **Bussang**, pour l'embouteillage l'eau tombe directement du griffon dans un petit bassin où elle est reçue par un robinet coulant horizontalement dans la bouteille, qui est bouchée immédiatement, mécaniquement. On peut en remplir 2,500 en 10 heures. Depuis quelques années, la cire a été remplacée par les capsules.

A **Vittel**, l'embouteillage a lieu à 20 mètres des bassins de buvette; l'eau est prise au bas de ces bassins et conduite aux robinets par des tuyaux en grès vitrifié. La mise en bouteilles a lieu au moyen de tireuses à six becs que l'on a soin de faire plonger jusqu'au fond de la bouteille.

A **Châtelguyon**, l'eau est conduite également au fond de la bouteille et le remplissage se fait de bas en haut.

A **Gazost-Nabias**, signalons un projet de câble aérien sur une longueur de 1,200 mètres pour traverser une vallée de 200 mètres de profondeur, devant servir au transport des bouteilles du point d'émergence à la route de Gazost.

L'HYGIÈNE ET L'ASSISTANCE PUBLIQUE AUX EAUX MINÉRALES.

1° HYGIÈNE.

Si, pendant longtemps, on a pu reprocher à un assez grand nombre de nos stations thermales de ne pas offrir des conditions irréprochables au point de vue de l'hygiène et de la salubrité publiques, il faut reconnaître qu'aujourd'hui la situation s'est profondément modifiée. Nées pour la plupart dans des localités de peu d'importance, bourgs ou villages, parfois même en un point isolé, nos stations thermales n'ont pu réaliser que lentement les progrès qu'un développement graduel leur imposait; et c'est seulement au fur et à mesure que les centres thermaux devenaient de véritables villes que les travaux de voirie, d'hygiène, d'assainissement ont pu comporter une sérieuse exécution. La légendaire malpropreté de certaines de nos contrées a fait son temps, et le baigneur n'a plus à redouter les désagréments de mœurs ou d'installations en opposition manifeste avec les lois les plus élémentaires de l'hygiène et de la salubrité.

Une intéressante discussion a eu lieu lors du dernier Congrès d'hydrologie et de climatologie tenu à Paris, à propos d'une lecture de M. Ad. Smith, de Londres, sur l'assainissement des stations thermales et hivernales.

L'auteur affirmait que bon nombre d'Anglais renoncent à se rendre aux stations thermales ou hivernales de France, d'Italie et d'Espagne, à cause de leur mauvaise hygiène. M. Ad. Smith citait principalement l'hygiène domestique. «Partout, disait-il, les fosses sont dans les caves des maisons, et tout y tombe directement ou à travers des clapets qui fonctionnent mal; partout l'installation des fosses, des sièges, des tuyaux, est disposée d'une manière défectueuse et ne s'oppose pas à la pénétration des gaz et des germes dans les habitations. Les éviers laissent aussi pénétrer dans les logements un air malsain, de sorte que le malade ne jouit d'une atmosphère parfaite que pendant les quatre ou cinq heures qu'il passe au dehors, et s'empoisonne vingt heures sur vingt-quatre. Tout cela pourrait être corrigé, sans faire peser sur les municipalités les charges, souvent considérables, d'un système de drainage général, car chaque propriétaire peut faire à peu de frais un assainissement pour les usages domestiques. Ce sont les bonnes notions d'hygiène qui font défaut et qui devraient être imposées par les médecins aux populations ignorantes.»

«En Angleterre, disait encore M. Ad. Smith, un propriétaire qui louerait, sans l'avoir désinfectée, une chambre où aurait couché un varioleux ou un scarlatineux, serait poursuivi devant les tribunaux et puni d'une forte amende.» Et plus loin : «En ce qui concerne les eaux potables, la plupart des stations balnéaires ou climatériques du continent en ont d'excellentes à leur disposition; en revanche, les propriétaires ont

le droit de ne fournir à leurs locataires que l'eau malsaine qu'ils tirent de leurs puits plus ou moins contaminés. »

« Tout cet état de choses, concluait M. Ad. Smith, pourrait se transformer assez aisément, si l'on avait, comme en Angleterre, des comités chargés de délivrer des diplômes de salubrité aux hôteliers qui observent les principes de l'hygiène. »

M. le docteur Valery-Meunier, répondant à M. Ad. Smith, déclarait que les hygiénistes et les médecins sont aussi convaincus que lui de ce qui manque aux localités en question, et que déjà un grand nombre de stations sont en train de réaliser de très sérieux progrès; mais tout ne peut s'obtenir en un jour.

M. le docteur Bouloumié, tout en estimant qu'on est en droit d'exiger des stations sanitaires le maximum de salubrité, niait toutefois qu'il y eût profit à faire intervenir le maire ou le préfet. Il voudrait des plaques de salubrité délivrées par une commission émanant directement du pouvoir central et n'ayant pas à redouter d'endosser les responsabilités à ce sujet. Dans ces conditions, les habitants des villes d'eaux profiteraient des ressources qui sont généralement à leur portée, l'émulation y devenant alors nécessaire.

Ce système des plaques ou diplômes n'a pas eu grand succès là où il a été appliqué. Le docteur Schlemmer en citait pour exemple une station thermale où l'essai tenté par la Société médicale n'a eu d'autres résultats que de provoquer les menaces des représailles les plus fâcheuses des hôteliers contre les médecins. Il reconnaît, au contraire, au maire une influence personnelle qui, maintes fois, s'est montrée efficace; et, théoriquement, ajoutait-il, elle pourrait être suffisante, car il est armé des pouvoirs nécessaires, comme il l'a fait constater, textes en mains, à la Société de médecine. Mais l'application de la loi se heurte en pratique à des difficultés de tout ordre, qu'un pouvoir indépendant des intérêts locaux pourrait seul vaincre, au moins en partie.

Il est certain que les villes du Midi doivent être fort reconnaissantes aux Anglais des mesures de salubrité qu'ils y ont importées en envoyant leurs ingénieurs établir dans leurs villes et dans leurs hôtels les conditions hygiéniques, et en imposant, au moins pour leur usage, l'application du système des diplômes. Mais les Anglais semblent être fort mal renseignés sur ce qui se passe dans nos centres thermaux et balnéaires.

Le prochain Congrès d'hygiène qui doit se tenir à Londres en 1891 serait une excellente occasion, pour les délégués qui devront y représenter la France, de faire connaître à nos voisins d'outre-Manche les travaux considérables accomplis depuis dix ans dans la plupart de nos villes d'eaux, et rassurer ainsi les Anglais dont l'appréhension a d'ailleurs été peut-être exagérée par M. Ad. Smith.

Pour les travaux d'assainissement exécutés par les villes, ils pourront citer la construction des canaux d'égout de **Plombières**, aboutissant à l'Angronne; l'assainissement de la rivière, qui a été pavée et voûtée; la construction d'un égout et d'un abattoir à **Bourbon-l'Archambault**; les égouts de **Bagnères-de-Bigorre**, où les matières sont entraînées par les eaux dérivées de l'Adour et où les conduits de vidange sont sur-

veillés par une équipe spéciale, sans compter les améliorations actuellement à l'étude; la création d'un égout collecteur à **Luchon**, où l'abondance de l'eau de source permet d'attribuer 1,500 litres par jour à chaque habitant; la construction des égouts et le projet de collecteur à **la Bourboule**, largement alimentée par l'eau de source; les travaux de voirie de **Châtelguyon**, où la compagnie a versé à la ville une subvention de 18,000 francs; ceux de **Vals**, où l'on a construit un abattoir, des canaux et des égouts collecteurs, et organisé l'arrosage et le nettoyage des rues; le complément des travaux de canalisation souterraine sous toutes les rues exécutés à **Vichy** par un collecteur se jetant dans l'Allier; la création de conduites d'eau pour l'arrosage des rues, à **Royat**, où un projet d'égout est à l'étude; les 3 millions dépensés à **Dax** pour travaux de défense, construction d'égouts et d'abattoirs; les 2,470,000 francs dépensés à **Aix-les-Bains** pour la construction de canaux en ciment conduisant les détritus au lac du Bourget, le captage de trois sources pour l'alimentation de la ville, et la création et l'élargissement de certaines rues; le complément du réseau des égouts de **Salies-de-Béarn**, le déplacement de l'abattoir, la couverture d'un des canaux qui traversent la ville, et le projet de distribution hydraulique dans toutes les rues; la création, à **Vittel**, d'un égout collecteur débouchant dans la rivière.

Dans les stations de moindre importance, même souci des intérêts hygiéniques : à **Thonon**, canalisation des rues aboutissant au lac Léman et irrigation des voies publiques; à **Sentein**, eau courante en ville et projet de fontaines publiques; à **Luxeuil**, construction d'égouts et de trottoirs; à **Châteauneuf**, canaux à écoulement rapide des maisons à la rivière où tous les matins sont jetées les immondices; à **Brides**, canaux de vidange reliant les fosses au Doron; à **Saint-Christau**, les déjections et ordures sont portées par des voitures dans un champ où elles sont désinfectées au sulfate de fer; à **Encausse**, des aqueducs ont été construits pour conduire les eaux à la rivière de Japs; à **Sermaize**, construction de trottoirs et d'aqueducs couverts, recevant et conduisant les eaux à la rivière; à **Sail-sous-Couzan**, les immondices sont enlevées par deux rivières qui arrosent la commune, etc.

Dans l'intérieur des établissements, les mesures n'ont pas été moins complètes. Ainsi à **Sermaize**, on a dérivé un ruisseau pour éloigner des eaux malsaines de l'établissement; à **Montmirail**, la société propriétaire utilise pour l'agriculture les fumiers et immondices dans un terrain de 100 hectares qu'elle possède dans la localité; à **Bagnoles**, on a assaini les cours de l'établissement et ménagé des pentes pour l'écoulement des eaux pluviales; à **Saint-Honoré**, les salles d'inhalation sont constamment désinfectées et une canalisation souterraine conduit loin des sources les vidanges et immondices; à **Contrexéville**, on a dépensé plus de 100,000 francs en travaux d'assainissement, et pour transporter au loin, au moyen de tuyaux Doulton, les eaux-vannes et les matières usées; les water-closets sont installés à l'anglaise; à **Aulus**, un canal de fuite conduit les eaux à la rivière, les déjections sont reçues dans des réservoirs souterrains fréquemment désinfectés, des ventilateurs fonctionnent dans toutes les salles; à **Luchon**, un

canal de vidange relie directement l'établissement à la rivière; à **Barèges** et à **Saint-Sauveur**, les évacuations se font avec la plus grande rapidité, grâce à de nombreux torrents; à **Challes**, c'est également un ruisseau qui sert de conduit d'écoulement; à **la Preste**, les canalisations sont lavées à eau courante; elles aboutissent au Tech et traversent les cabinets d'aisances; à **Balaruc**, on a construit des aqueducs d'évacuation; à **Bourbonne**, pavage d'un ruisseau, travaux de préservation contre les inondations, assainissement du parc au moyen de cuvettes en pierres de taille; à **Thonon**, un canal collecteur relie l'établissement au lac Léman.

D'autres mesures prophylactiques ont été prises à l'égard des affections contagieuses. Partout on a cherché à éviter la propagation des maladies transmissibles en affectant un local particulier aux contagieux; dans cet ordre d'idées, nous citerons **Aulus**, **Saint-Christau**, **Salins**, **Luxeuil**, **Vals**, etc.

A **Contrexéville**, en cas de décès, une chambre mortuaire a été installée dans une dépendance de l'établissement et assez éloignée du centre.

Enfin les mesures les plus minutieuses sont encore prises pour le nettoyage des appareils employés, l'aération des salles de lavage, de pansement, etc.

2° ASSISTANCE THERMALE.

Sauf de rares exceptions, l'assistance thermale pour les indigents se borne aujourd'hui à la gratuité du traitement, et les établissements thermaux la leur accordent, hâtons-nous de le dire, dans la plus large proportion et avec le plus louable empressement.

En fait, le droit des indigents à la gratuité du traitement thermal est inscrit dans la loi. L'article 4 de l'arrêté du Directoire exécutif du 23 vendémiaire an VI décide, en effet, que «les militaires blessés au service de la patrie et les indigents munis de certificats des autorités qui les auront adressés, constatant les blessures ou infirmités, recevront gratuitement les secours des eaux minérales[1]».

La facilité accordée aux indigents d'user gratuitement des eaux minérales date d'ailleurs, dans un grand nombre de bains, de temps immémorial. De là, sans doute, sur plusieurs points du groupe des Pyrénées, des traditions et les restes des *maladreries* du moyen âge. Ainsi celles de Cambo, de Saint-Christau, de Saint-Savin (Cauterets), d'Arles, de Saint-Michel (Vernet), toutes appartenant à des sociétés religieuses.

Ces maladreries se composaient invariablement de piscines ou de grands bains

[1] Les hôpitaux thermaux à portée des armées de la République étaient, en l'an IV, au nombre de 13, savoir :

Aix-la-Chapelle et Spa, pour l'armée du Nord et de Sambre-et-Meuse;

Bourbonne et Luxeuil, Aix en Savoie, Moutiers, Digne, la Bouisse, Aix en Provence, pour l'armée des Alpes et d'Italie;

Arles, Amélie-les-Bains, Barèges, Bagnères-de-Bigorre et Luchon pour l'armée des Pyrénées.

communs, au voisinage desquels des filets d'eau minérale servaient pour douche ou pour lotion des plaies (douche locale).

La fréquentation des eaux minérales par la classe indigente avec l'assistance des établissements religieux et des hospices continue jusqu'à la fin du XVIIIe siècle. Après l'aliénation des biens de mainmorte, quelques clauses avaient réservé la facilité de fréquentation aux militaires et aux indigents; elles se multiplièrent sous la République et l'Empire par suite des nombreuses aliénations, ventes, mutations de legs d'eaux minérales, mais ces clauses ne visaient toujours que le traitement gratuit. L'article 2 d'un arrêté des consuls du 6 nivôse an XI a maintenu les dispositions précitées prises par le Directoire; aucun acte postérieur ne l'a abrogé.

Les indigents ont donc *droit* au traitement thermal, mais la loi n'ayant pas spécifié à qui incomberaient les frais de cette gratuité, il en est résulté que, la plupart du temps, les établissements thermaux en ont supporté seuls la charge. D'un autre côté, les modifications dans les habitudes balnéaires, l'abandon à un moment des piscines anciennes, des baignoires et douches communes, l'adoption des cabinets particuliers compliquèrent pour les établissements thermaux la servitude de recevoir les indigents. Ceux-ci furent alors limités aux dates extrêmes de la saison, en général avant le 15 juin et après le 15 août et même le 1er septembre, sauf les cas d'extrême urgence dûment constatés.

Mais l'assistance thermale pour les indigents ne saurait s'arrêter aux seuls frais du traitement pour lesquels ils sont toujours assurés en toute saison et du bon vouloir des établissements et du concours dévoué du personnel médical. Cette assistance doit principalement s'étendre aux frais de voyage et de séjour. Actuellement, les dépenses provenant de ce fait sont l'objet d'articles spéciaux aux budgets des bureaux de bienfaisance, des communes et des départements. Les indigents ainsi envoyés aux stations thermales sont reçus, soit dans des hôpitaux, soit dans des maisons hospitalières, soit chez les particuliers; dans les deux premiers cas, leur admission se fait par voie administrative; la rétribution journalière varie entre 1 fr. 50, 1 fr. 75, 2 francs et 2 fr. 50. A Bagnoles, les indigents envoyés par les départements sont reçus à l'établissement, qui les loge et les nourrit au prix de 5 francs par jour; à Montbrun, au prix de 4 francs.

Le beau travail de M. Henri Monod sur la *statistique des dépenses publiques d'assistance faites en France,* publié en 1889, nous fournit, à l'égard du concours des villes et des départements, les renseignements intéressants que nous avons réunis dans les deux tableaux ci-dessous. Il en ressort que les allocations accordées de ce chef aux indigents pour se rendre et séjourner aux eaux n'atteignent que le chiffre de 66,687 fr. 78. Il est loin de répondre aux exigences de ce service. On ne peut, en effet, évaluer à moins de 20 p. 100 en moyenne la proportion des indigents rendus dans les stations thermales; dans quelques localités, cette proportion atteint même 33 p. 100.

Le plus grand nombre y arrive dénués de ressources, contraints souvent, dès leur

arrivée, d'avoir recours à l'aumône privée, et forcés toujours d'abréger un séjour dont ils ne peuvent plus supporter les frais. L'assistance thermale est donc incomplète.

TABLEAU

DES SOMMES ALLOUÉES POUR L'ENVOI ET L'ENTRETIEN DES MALADES INDIGENTS DANS LES STATIONS THERMALES.

PAR LES DÉPARTEMENTS.	SOMMES ALLOUÉES.	PAR LES VILLES.	SOMMES ALLOUÉES.
	fr. c.		fr. c.
Allier	3,145 50	Angoulême	400 00
Alpes (Hautes-)	1,705 00	Bordeaux	6,000 00
Alpes-Maritimes	1,935 00	Bourges	1,446 00
Ariège	3,232 50	Clermont-Ferrand	900 00
Aube	3,000 00	Dijon	800 00
Aveyron	1,579 75	Foix	159 50
Cantal	1,941 50	Issoudun	300 00
Côte-d'Or	938 00	Lyon	2,982 80
Creuse	4,160 00	Montluçon	700 00
Dordogne	1,395 00	Moulins	851 25
Gard	3,000 00	Niort	1,200 00
Haute-Garonne	1,000 00	Orange	103 90
Hérault	2,520 40	Perpignan	1,118 75
Isère	1,898 95	Saint-Chamond	480 00
Nièvre	3,888 55	Thiers	500 00
Puy-de-Dôme	5,957 98	Troyes	500 00
Tarn	1,940 00		
Tarn-et-Garonne	2,000 00		
Vaucluse	2,947 45		
TOTAL	48,245 58	TOTAL	18,442 20

Dans un mémoire, présenté en 1872, sur les moyens de faciliter aux classes indigentes l'usage et la fréquentation des eaux minérales, M. l'ingénieur en chef des mines J. François avait proposé de diviser le territoire par groupes de départements qui seraient desservis, sauf les cas exceptionnels, par des établissements thermaux importants; ce classement établi, pour parer aux frais de déplacement et de séjour, les départements, les communes et les bureaux de bienfaisance seraient invités à créer un fonds de secours commun; le choix des indigents serait fait à la fois par les autorités locales et départementales et les médecins du canton; des modifications seraient demandées aux établissements pour introduire des changements ou annexes spécialement destinés aux indigents : piscines, étuves, douches générales et un nombre suffisant de cabinets de bains. A cet effet, le concours de l'État s'unirait à celui des

départements au moyen de subventions. En échange, le traitement des malades aurait lieu dans toutes les périodes de la saison, *l'indigent,* ajoutait M. François, *moins que tout autre pouvant attendre.*

Aujourd'hui que la question de l'Assistance publique aux stations thermales se pose avec quelques chances d'être prise en considération, si l'on veut bien choisir pour la résoudre les localités où l'eau minérale jaillit en telle quantité qu'elle est plus que suffisante pour le traitement des malades payants, c'est à elles qu'il y aura lieu de recourir.

Elles sont d'ailleurs presque toutes douées d'un climat privilégié et situées dans des contrées où la vie est à bon marché, deux conditions bien avantageuses pour le but à atteindre.

Nous avons pensé qu'il y avait quelque intérêt à en signaler les noms, en les répartissant dans les six grandes divisions admises :

PLATEAU CENTRAL.

	Sources.	Hectolitres.
Sail-lès-Château-Morand	1	11,500
Châteauneuf	22	11,200
La Bourboule	7	10,600
Néris	1	10,100
Châtelguyon	17	9,000
Chaudesaigues	25	6,300

ALPES.

	Sources.	Hectolitres.
Salins	1	35,000
Aix-les-Bains	2	30,300
Gréoulx	1	17,300

PYRÉNÉES.

	Sources.	Hectolitres.
Bagnères-de-Bigorre	26	22,700
Olette-Thuès	42	22,000
Dax	8	21,000
Saint-Christau	3	18,500
Capvern	1	17,400
Rennes-les-Bains	3	16,500
Ax	55	13,300
Cauterets	22	13,000
Amélie	7	12,000
Les Escaldas	2	11,600
Ussat	3	8,200
Alet	4	5,800

VOSGES.

	Sources.	Hectolitres.
Plombières	45	6,400

AUTRES MASSIFS MONTAGNEUX.

	Sources.	Hectolitres.
Saint-Amand	5	5,800

LA PLAINE.

	Sources.	Hectolitres.
Les Fumades	8	8,200

L'Assistance et l'Hygiène ont aujourd'hui dans leur dépendance presque toutes les industries, mais elles doivent exercer une influence particulière sur la nôtre. A ce point de vue, la réunion dans une même direction de l'Hygiène, de l'Assistance et des Eaux minérales donnera aux stations thermales des facilités nouvelles pour la solution des problèmes qui s'y rattachent.

STATISTIQUE ET CONCLUSIONS.

L'Exposition universelle de 1889 aura permis de grouper, pour les mettre facilement en lumière, les efforts accomplis depuis dix ans par les eaux minérales et d'en mesurer l'importance.

Les progrès de la science hydrologique ont eu pour conséquence l'extension des études cliniques et le développement industriel des eaux minérales.

Ces résultats se sont traduits par le perfectionnement des procédés de captage, de conservation et de canalisation; l'amélioration des installations et des appareils de médication balnéaires, l'affluence de plus en plus grande des baigneurs vers nos stations, la diminution de l'importation des eaux étrangères et l'augmentation considérable de notre exportation.

Voici, au surplus, des chiffres qui mettent en relief les variations des diverses branches de notre industrie hydrominérale :

SOURCES EXPLOITÉES.

En 1840	641
En 1867	893
En 1878	1,021
En 1889	1,187 [1]

SOURCES AUTORISÉES.

Antérieurement à 1830	35
De 1830 à 1867	294
De 1867 à 1878	219
De 1878 à 1889	259

[1] Les 1,187 sources exploitées en France et donnant un débit journalier total de 49,600 litres par minute, se répartissent ainsi :

Sulfurées	sodiques	250
	calciques	72
Alcalines		485
Ferrugineuses		147
Salines	chlorurées et sulfatées sodiques	127
	carbonatées et sulfatées calciques	106

La température de ces sources varie de 7 à 81 degrés.

Les eaux minérales froides (température inférieure à 15 degrés) sont au nombre de 518 et comprennent en général les sulfatées calciques et les ferrugineuses.

Les eaux thermales (température de 15 à 33°,8) sont au nombre de 356 et sont composées des chlorurées et de certaines bicarbonatées. Les eaux hyperthermales (au delà de 33°,8) sont au nombre de 313 et ne renferment que des sulfurées.

Ces 1,187 sources sont réparties entre 67 départements, 19 n'en possédant pas. Le Puy-de-Dôme tient la tête de la liste avec 130 sources; les Pyrénées-Orientales en comptent 100; l'Ardèche, 77; les Vosges, 76; l'Ariège, 69; les Hautes-Pyrénées, 64. Viennent ensuite quatre départements possédant entre 30 et 40 sources; ce sont, dans un ordre décroissant : la Loire, 38; le Cantal, 34; la Haute-Garonne et les Basses-Pyrénées, chacun 31.

FRÉQUENTATION.

	Baigneurs.
1830	32,000
1878	219,000
1889	300,000

NUMÉRAIRE LAISSÉ DANS LES STATIONS.

1830	11,000,000f
1869	35,000,000
1878	62,000,000
1889	100,000,000

CONSOMMATION EN BOUTEILLES.

On peut évaluer par année à plus de 45 millions de bouteilles la consommation des eaux minérales transportées loin des sources, chiffre dans lequel les eaux médicinales figurent pour 18 millions, soit une augmentation sur l'ensemble de près de 20 millions sur les chiffres de 1878 [1].

IMPORTATION (ÉVALUATION EN KILOGRAMMES).

Le tableau ci-contre fait ressortir la diminution croissante de l'importation des eaux minérales de provenance étrangère.

Après être montée en 1881 à 3,416,721 kilogrammes, présentant ainsi une augmentation de plus d'un tiers sur 1878, elle n'a cessé depuis cette époque de décroître chaque année pour ne plus donner en 1888 que le chiffre de 2,595,628. Cette diminution est d'autant plus importante à signaler qu'elle porte pour la presque totalité sur les eaux d'Allemagne, dont l'importation était en 1881 de 2,251,130 kilogrammes, et qui en 1888 n'était plus que de 503,090; les eaux de provenance d'Autriche-Hongrie sont également tombées depuis 1886 de 1,880,666 kilogrammes à 1,542,012.

EXPORTATION.

Le tableau ci-contre établit nettement la progression de nos exportations d'eaux minérales qui, de 4,188,246 qu'elles étaient en 1878, se sont élevées en 1884 à 9,020,933 kilogrammes, en 1886 à 9,465,635 kilogrammes et qui, après avoir dépassé de nouveau 9 millions de kilogrammes en 1887, étaient encore en 1888 de 7,349,413 kilogrammes.

Les pays sur lesquels ont porté les augmentations sont, notamment, la Belgique, l'Angleterre, l'Espagne, l'Italie et l'Algérie.

[1] Une des causes de cet accroissement de consommation est, sans contredit, l'usage chaque jour plus étendu des eaux dites *de table* dans les milieux les plus modestes. Ces eaux se vendent en effet aux prix les plus modiques et sont, pour l'hygiène populaire, une ressource précieuse. Leur commerce se développe particulièrement au milieu des populations ouvrières du centre de la France, du bassin de la Loire et du Rhône. Paris seul en consomme plus de 10 millions de bouteilles. Aussi le Parlement a-t-il voulu assurer cette extension de la consommation des eaux minérales légères qui protègent les ouvriers contre la propagation des maladies contagieuses, en rejetant, il y a deux ans, le projet d'impôt qui en aurait paralysé l'usage.

EXPORTATIONS.
(Évaluation en kilogrammes.)

EAUX MINÉRALES GAZEUSES ET AUTRES.

PAYS DE DESTINATION.	1878.	1879.	1880.	1881.	1882.	1883.	1884.	1885.	1886.	1887.	1888.
Russie	105,604	103,933	221,583	308,734	172,052	233,632	81,802	134,115	116,161	"	102,407
Allemagne	387,226	401,855	538,915	669,275	544,353	528,075	730,869	595,223	689,756	510,194	544,212
Belgique	418,111	530,089	450,193	505,594	560,237	780,593	1,028,534	1,031,001	1,139,300	1,171,669	985,737
Angleterre	525,537	516,606	537,547	543,157	749,481	793,166	1,190,631	982,600	866,298	1,003,601	807,448
Espagne	152,641	159,825	221,665	261,100	428,819	384,287	439,186	563,795	552,614	504,086	686,063
Italie	441,059	468,227	546,260	642,570	758,633	858,994	911,912	960,372	1,146,882	878,946	572,633
Suisse	274,478	211,497	279,422	496,994	499,966	468,055	515,452	410,318	413,490	495,467	500,912
Turquie	145,315	184,964	156,298	149,868	142,328	176,704	171,303	134,872	262,334	262,127	143,199
Égypte	179,219	135,190	168,981	177,691	837,017	334,181	191,197	306,306	299,148	301,346	194,919
États-Unis (Océan Atlantique)	299,627	294,622	476,400	299,467	395,364	409,950	548,828	302,724	478,977	224,883	304,884
Chili	"	"	"	"	"	"	"	"	"	133,852	"
Brésil	176,630	195,659	183,883	193,000	152,481	184,621	282,952	187,607	230,933	247,050	206,040
Nouvelle-Grenade	"	"	"	"	"	"	"	"	"	201,772	142,536
Algérie	374,022	396,964	544,817	599,705	600,898	588,903	774,191	874,012	1,140,380	1,192,577	698,248
République Argentine	"	"	"	"	"	"	"	"	"	668,911	399,020
Indo-Chine française	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	130,526
Tonkin	"	"	"	"	"	"	"	"	"	131,538	"
Autres pays	708,777	729,385	911,820	1,101,376	1,336,214	1,387,640	2,154,076	2,232,397	2,129,362	1,316,881	930,629
TOTAUX	4,188,246	4,328,816	5,231,784	5,948,531	7,177,843	7,128,801	9,020,933	8,715,342	9,465,635	9,244,900	7,349,413

IMPORTATIONS.
(Évaluation en kilogrammes.)

EAUX MINÉRALES GAZEUSES ET AUTRES.

PAYS DE PROVENANCE.	1878.	1879.	1880.	1881.	1882.	1883.	1884.	1885.	1886.	1887.	1888.
Allemagne	1,486,326	1,332,037	1,697,972	2,251,130	1,349,949	676,560	593,047	560,775	628,706	620,840	503,090
Belgique	39,579	371,969	23,965	45,428	17,183	12,430	45,264	31,820	17,818	26,465	"
Autriche	26,116	52,640	291,738	592,245	1,473,291	1,675,547	1,560,861	1,509,449	1,880,666	1,597,837	1,542,012
Espagne	"	"	"	"	"	"	"	"	"	100,958	135,957
Italie	26,828	35,862	38,776	183,396	122,724	243,386	113,977	61,670	91,690	82,276	75,536
Angleterre	"	"	"	"	"	"	"	"	"	103,653	138,314
Suisse	333,353	189,665	160,766	262,115	338,632	337,841	189,398	141,301	137,588	150,170	152,562
Autres pays	122,765	76,920	169,046	81,907	99,523	166,321	112,810	156,663	196,151	24,853	48,157
TOTAUX GÉNÉRAUX	2,037,967	2,059,093	2,382,263	3,416,221	3,401,302	3,112,085	2,615,357	2,461,698	2,952,619	2,707,052	2,595,628

Ce développement général de l'industrie des eaux minérales dans ses diverses branches a nécessité un mouvement de capitaux considérable, en constructions d'immeubles (établissements, hôtels, villas, casinos), travaux de voirie, d'assainissement et d'embellissements, entreprises nouvelles de transports, emploi d'un personnel plus nombreux pour le service des établissements, des hôtels, de l'embouteillage, etc.

Pour ne prendre que les chiffres les plus élevés, nous citerons **Dax**, qui depuis dix ans s'est entièrement transformée comme cité thermale et où, pour les établissements, les édifices publics, les boulevards et les égouts, il a été dépensé plus de 3 millions; — **Contrexéville**, où les nouvelles constructions à l'établissement et au casino atteignent le chiffre de 575,000 francs, et les travaux d'assainissement celui de 100,000 francs; — **Bagnères-de-Bigorre**, où la création de salles nouvelles de pulvérisation, les améliorations apportées au matériel, la grande piscine, la réfection des canaux, la construction du casino ont coûté 1,500,000 francs; le renouvellement seul des baignoires est estimé à 300,000 francs, le captage de sources à 80,000 francs et les travaux exécutés à l'établissement du Salut à 150,000 francs; — **Luchon**, où le seul casino représente 2 millions; — **Bourbonne-les-Bains**, où 375,000 francs ont été dépensés en deux ans entre l'établissement, le casino et les hôtels particuliers; — **Châtelguyon**, où les dépenses d'acquisition et la transformation des anciens établissements, les travaux de captage, les subventions pour chemins, égouts, services publics, la construction d'hôtels, du casino, etc., représentent 1,707,000 francs; — **Évian**, où les constructions nouvelles, la réfection des canalisations, la création d'une seconde gare et des travaux considérables dans la ville atteignent un chiffre de 2,113,000 francs, dont 613,000 pour l'établissement thermal seul; — **Saint-Nectaire**, où la reconstruction de l'établissement Boëtte a coûté 300,000 francs; — **Aix-les-Bains**, où les deux casinos ont coûté, en constructions, aménagements et agrandissements, 4 millions; les travaux de voirie, le percement de rues nouvelles, les canalisations pour l'alimentation de la ville, au moyen du captage de trois sources, 2,470,000 francs; les constructions d'hôtels et maisons particulières, 7 millions; la création d'une usine à gaz, d'un stand et d'un champ de courses, 667,000 francs; — **Cauterets**, où, depuis 1880, 7,680,000 francs ont été dépensés, savoir : descente du Bois et embellissements à la Raillère, 230,000 francs; agrandissement de la salle de théâtre et des salons du casino, 300,000 francs; transformation du grand hôtel et du parc, 350,000 francs; le casino-club, 2 millions; les hôtels d'Angleterre, continental et du boulevard, ensemble 2,800,000 francs; et diverses maisons, villas, hôtels, ensemble 2 millions.

Voilà donc dix stations qui à elles seules représentent plus de 30 millions de dépenses! Dans les autres, les travaux, moins considérables peut-être, n'ont pas été pour cela sans importance; **la Bourboule**, **Plombières**, **Montmirail**, **Lacaune**, **Barèges**, **Challes**, **Vittel**, **Saint-Honoré**, **Bussang**, **Thonon**, **Cambo**, **Vals**, **Saint-Amand**, **Capvern**, **Vichy**, **Sermaize**, **Châteauneuf**, **Montégu-Ségla**, **Saint-Christau**, **Eaux-Chaudes**, **Salies-de-Béarn** peuvent être citées parmi celles où les établissements ther-

maux et le matériel balnéaire ont été l'objet de dépenses élevées en travaux de créations nouvelles, d'agrandissement, de reconstruction, de réfection, etc., sans compter les dépenses faites par les villes et par les particuliers, pour améliorer les conditions de séjour des baigneurs. Au **Mont-Dore**, près de 3 millions doivent être dépensés en travaux analogues.

Si l'on considère que nous ne sommes là en présence que des 105 établissements qui ont exposé sur les 391 entre lesquels se répartissent les 1,187 sources exploitées, et si, d'autre part, on admet que dans les 286 stations qui n'ont pas pris part à l'Exposition universelle de 1889, et il en est parmi celles-ci d'assez importantes pour qu'à leur égard le doute ne soit pas permis, on ne sera pas au-dessous de la vérité en avançant que les sommes dépensées depuis dix ans pour le développement de notre industrie hydrominérale dépassent 120 millions.

Les eaux minérales françaises sont donc entrées aujourd'hui dans une nouvelle voie de prospérité, et elles tiennent un rang fort honorable parmi les éléments qui concourent à la richesse des diverses branches de notre industrie nationale.

COLONIES.

Au point de vue hydrominéral, nos colonies n'étaient représentées à l'Exposition de 1889 que par l'**Algérie** et l'île **de la Réunion.**

En Algérie, **Hammam R'hira**, **Hammam Meskoutine** et **Hammam Bou Hadjar** présentent quelque intérêt.

Les eaux d'**Hammam Meskoutine** furent connues des Romains et utilisées par eux, comme en témoignent les vestiges très reconnaissables de thermes construits là. Ces eaux jaillissent perpendiculairement, s'accompagnant d'un dégagement d'acide sulfureux qui les signale d'assez loin. Leur température est celle de l'eau bouillante (95 degrés). Elles déposent en se refroidissant une très grande quantité de carbonate de chaux, qui forme autour d'elles un rebord que l'on voit s'élever chaque jour davantage, de manière à constituer, avec le temps, des masses coniques, sortes de pains de sucre gigantesques, qui acquièrent toute la hauteur à laquelle ces eaux peuvent s'élever. Lorsque l'ouverture se ferme, le canal disparaît avec le retrait des eaux qui, ne trouvant plus d'issue de ce côté, se frayent une autre route, percent le roc sur un autre point, où elles reproduisent le même phénomène. La position de ces bouches d'eau chaude varie donc insensiblement d'année en année, et l'on peut suivre leur marche lente et progressive à l'aide des nombreux dépôts qu'elles ont ainsi abandonnés sur le sol où elles ont passé. Toutes les sources sont divisées en six groupes, y compris la source ferrugineuse éloignée de l'établissement de 1,500 mètres et y arrivant par un canal. Elles ont une température moyenne de 95 degrés, sauf la source ferrugineuse, qui n'atteint que 78 degrés; leur débit total est évalué à 200,000 litres à l'heure. Le seul captage exécuté est celui que l'on doit au génie militaire et qui date de longues années; c'est un simple bâti en maçonnerie avec bec d'écoulement; cet ouvrage a suffi, en tant que boisson, à tous les besoins. Quant aux grandes sources alimentant les bains, il n'est besoin d'aucun captage; comme elles se trouvent au-dessus des piscines, un simple canal suffit pour les y amener. Quelque primitif qu'il puisse paraître, ce procédé est cependant le seul à employer eu égard à la nature particulière des eaux. En effet, les dépôts et les incrustations sont d'une formation tellement rapide, qu'aucun tuyautage n'est possible.

Bien que la concession en remonte à 1852, l'exploitation des eaux d'Hammam Meskoutine ne date que de 1882. Celles-ci sont administrées *intus* et *extra*. Les bains de piscines et les douches sont généralement le plus employées. Certaines piscines datant de l'époque romaine ont pu être utilisées après restauration; elles sont en maçonnerie. On donne aussi des bains de vapeur; à cet effet, des cabines ont été

IMPRIMERIE NATIONALE.

installées au-dessus de l'un des canaux, presque au sortir des griffons; on y fait aussi des applications du humage.

La station thermale d'Hammam Meskoutine a fait d'importants progrès depuis plusieurs années; des travaux intelligemment conçus et exécutés ont été entrepris par le propriétaire et ont nécessité de lourds sacrifices pécuniaires. En 1878, il n'y avait, en quelque sorte, qu'un embryon d'établissement civil; aujourd'hui, depuis surtout que la suppression de l'hôpital militaire en 1883 a réuni dans une même main les deux établissements, la station a été dotée d'avantages qui permettent d'espérer, eu égard au nombre déjà croissant des baigneurs et des visiteurs, une récompense prochaine pour tant de coûteux et patients efforts.

Les eaux de Hammam Meskoutine jouissent déjà d'ailleurs d'une certaine notoriété; n'est-ce pas de l'analyse de leurs dépôts par Tripier que date la découverte de la présence de l'arsenic dans les eaux minérales!

Notre colonie de la Réunion renferme un grand nombre de sources hydrominérales. Quatre des plus importantes ont figuré à l'Exposition de 1889 :

1° La source sulfureuse de **Mafatte**, température de 31 degrés, débit de 900 litres. La station est exploitée par la commune de Saint-Paul, depuis 1854; les derniers captages datent de 1876; les eaux sont amenées à l'établissement par des conduites en zinc. Analysées en 1854, elles sont utilisées en bains aussi bien qu'en boisson. Pour le premier de ces usages, elles sont mélangées d'eau de rivière chauffée. Les cabines sont isolées. La station n'est desservie que par un chemin de cavaliers souvent dangereux, et distant de Saint-Denis de 36 kilomètres. On n'y reçoit pas plus de 75 malades. De sérieuses améliorations ne pourront être apportées avec fruit à la station de Mafatte qu'à la condition de la relier d'abord au chef-lieu par une route carrossable.

2° Les sources bicarbonatées sodiques de **Salazie**, température de 32 degrés, débit de 900 litres. Découvertes en 1831, elles furent exploitées d'abord par le district, puis, à dater de 1852, par une société concessionnaire. Elles ont été analysées en 1841. Les derniers travaux de captage remontent à 1881. Les eaux sont captées à leur émergence et reçues dans des réservoirs en maçonnerie, d'où elles sont élevées par les pompes jusqu'à l'établissement thermal. L'examen de ces eaux a permis d'y reconnaître la présence de deux sortes de conferves distinctes, dont l'une composée de cellules polygames de couleur verdâtre, d'un chevelu abondant parmi de longs filaments s'entre-croisant et renfermant dans leur intérieur des globules.

Une société a été autorisée en 1852 a exploiter les bains thermaux et à créer un casino. En 1880, il a été exécuté un travail d'endiguement protecteur de la source qui la met à l'abri des crues du ruisseau du Brassec qui la longe. Plusieurs hôtels et villas se sont élevés dans le même temps. Cette station est la plus fréquentée; une route carrossable y aboutit depuis une dizaine d'années.

L'État possède à Salazie un établissement thermal hospitalier. Des améliorations sont

projetées; leur exécution ne pourra être pour la station qu'un élément nouveau de prospérité.

3° Les sources bicarbonatées sodiques de **Cilaos**, température 28 à 38 degrés, et débit considérable, bien que les jaugeages définitifs n'aient pas encore été faits. Elles ont été découvertes en 1816 et analysées en 1861. Les eaux sont recueillies dans le ruisseau des étangs en creusant dans le lit de ce ruisseau des cavités formant des baignoires naturelles où elles sont utilisées. Leur examen y a révélé la formation de conferves identiques à celle des eaux de Salazie. Il y a plusieurs années, un travail de protection a été exécuté dans le Bras des Étangs, et des constructions nouvelles ont été édifiées au lieu dit *le Plateau,* à 300 mètres environ des bains. Un simple chemin de cavaliers relie Cilaos à Saint-Denis (20 kilomètres). Cette station ne pourra espérer prendre quelque développement que du jour où elle se verra desservie par une voie carrossable.

4° Les sources de **Bébour**, découvertes en 1888, dans le district de la Plaine des Palmistes n'ont pas encore été analysées ni jaugées; elles ne sont point d'ailleurs utilisées.

Aux environs de Salazie, on remarque une fontaine pétrifiante et incrustante; des concrétions stalactiformes, mamelonnées, dures et grises, que l'on peut constater contre le rempart de la Plaine des Salazes, proviennent des dépôts de cette source qui suinte à travers les remparts. Les concrétions se déposent sur les parois, sur le rocher même. Ce sont de véritables stalactites, à couches concentriques dans la coupe et à texture saccharoïde.

EAUX MINÉRALES ÉTRANGÈRES.

Les eaux minérales étrangères n'ont pas tenu à l'Exposition universelle de 1889 une place aussi importante qu'aux expositions précédentes, ni quant au nombre, ni quant à l'intérêt.

Ce fait s'explique suffisamment par l'abstention d'une participation officielle des puissances étrangères. Livrés à leurs propres ressources, sans aucune subvention, un grand nombre de propriétaires de sources ont hésité à faire les dépenses relativement élevées qui leur incombaient tout entières. Pour l'Italie, qui n'était représentée que par une seule source, alors qu'elle est si riche en eaux minérales, on peut peut-être attribuer cette pénurie extrême à l'état de nos relations de voisinage.

Voici d'ailleurs comment se répartissent, entre les divers pays, les exposants d'eaux minérales qui ont pris part aux quatre grandes Expositions universelles de Paris :

PAYS.	1855.	1867.	1878.	1889.
Allemagne	6	//	//	//
Autriche-Hongrie	5	10	11	5
Belgique	//	//	1	2
Brésil	//	//	//	3
Dominicaine (République)	//	//	1	2
Équateur (République de l')	//	//	//	1
Espagne	//	14	90	16
Grande-Bretagne	//	//	//	5
Grèce	3	4	5	2
Guatemala	//	//	//	2
Italie	2	13	9	11
Luxembourg (Grand-duché de)	//	//	1	1
Maurice (Île)	//	//	1	//
Mexique	//	//	//	12
Nicaragua	//	//	//	7
Portugal	//	//	7	3
Roumanie	//	7	//	3
Russie	//	1	//	1
Suède et Norvège	1	//	1	//
Suisse	//	1	//	4
Tunis	1	//	//	//
Turquie	//	8	//	//
Uruguay	//	//	//	2
Vénézuéla	//	//	4	7
Val d'Andorre	//	//	1	//

L'examen des renseignements fournis par la plupart des exposants nous permet de constater qu'il a lieu de s'attacher moins à l'effectif modeste des vitrines occupées qu'aux résultats atteints dans bon nombre de stations, résultats qui dénotent des progrès fort intéressants, tant au point de vue hydrologique qu'au point de vue de l'hygiène. Ces résultats peuvent se résumer ainsi : application plus raisonnée des procédés de captage; installation plus complète des locaux balnéaires, perfectionnement des appareils de médication; enfin observation plus générale des lois de l'hygiène, principalement en ce qui concerne les précautions prises contre la propagation des maladies transmissibles.

Nous indiquerons pour chaque pays ce qui a été fait dans ces ordres d'idées.

MEXIQUE.

12 EXPOSANTS.

Deux établissements seulement méritent d'être retenus. L'un est situé près de Mexico et appartient au docteur Liceaga. Les eaux ferrugineuses qui y sont employées contiennent une proportion très importante de protoxyde de fer, 0 gr. 52.

Le docteur Liceaga est un hygiéniste très distingué et ses études ont puissamment aidé au développement de cette petite station.

L'autre est l'établissement thermal de **Agua-Caliente**; 1,000 étrangers s'y rendent annuellement; il est alimenté par plusieurs sources très abondantes et d'une température de 32 à 70 degrés. Sa prospérité a eu pour contre-coup le développement rapide de la ville dont il est proche.

VÉNÉZUÉLA.

7 EXPOSANTS.

Deux établissements intéressants à signaler. Le premier, celui de **Las Trinchas**, dont l'eau sulfureuse, analysée par Boussingault, atteint 89 à 92 degrés. La station balnéaire comprend des bains, piscines et douches, et des salles pour l'inhalation, l'aspiration et la pulvérisation; l'établissement a été fondé par le docteur Padron, qui a reçu à cet effet une subvention du gouvernement vénézuélien. Il est ouvert toute l'année et 40 personnes y sont employées; un hôtel y est attenant. De nombreuses constructions se sont élevées dans son voisinage.

Les eaux minérales de Las Trinchas sont fort anciennes; elles ont été mentionnées par Humboldt et Boussingault.

En second lieu, nous citerons l'eau minérale de **Mariara**, légèrement sulfureuse, silicatée. Bien que connue depuis soixante ans, la station ne possède pas encore d'établissement thermal proprement dit; mais si nous la citons ici, c'est pour rendre un

juste hommage à Mme de Tovare, propriétaire des sources, qui reçoit tous les ans environ 40 malades indigents, auxquels elle fait donner gratuitement le logement, la nourriture et le traitement.

URUGUAY.

2 EXPOSANTS.

Citons seulement l'eau de **Santa-Lucia**, bicarbonatée sodique (0 gr. 644), recommandée par le département d'hygiène de Buenos-Ayres.

SUISSE.

4 EXPOSANTS.

En première ligne, **Bex**, dont les eaux chaudes sodiques, les eaux salées, les eaux mères, les eaux bicarbonatées sodiques et sulfureuses sont employées *intus* et *extra* dans un établissement important qui comprend 22 cabines de bains avec vestiaires, pour les bains d'eaux salées, d'eaux mères, de résine de pin; 5 cabines pour bains sulfureux; 2 salles de douches, une grande piscine à eau courante, 1 salle pour l'électrothérapie.

Au point de vue de l'hygiène, mentionnons la construction, remontant à deux ans, d'un réseau d'égouts dans le village et d'un réseau de conduites pour l'écoulement des eaux ménagères.

En ce qui concerne **Alavenne-les-Bains**, les renseignements fournis représentent cette station comme possédant une installation balnéaire assez complète : 31 cabinets de bains et des salles de bains de vapeur, de douches et d'inhalation.

Les eaux de **Montreux** et de **Romanel-sous-Lausanne** sont seulement prises en boisson.

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG.

Un seul exposant, mais très important, **Mondorf**.

Depuis 1886, l'État grand-ducal a repris l'exploitation de ces bains. Le captage, qui date de 1843, a donné lieu à certaines difficultés. Les sondages, poussés jusqu'à 730 mètres, ont dû être arrêtés, les ingénieurs n'espérant plus trouver au delà les gisements de sel gemme supposés. On avait rencontré la source thermale actuellement exploitée à 502 mètres. L'établissement possède une installation balnéaire complète, cabinets de bains, douches, pulvérisation; le gaz azote qui se dégage en grande abondance fait l'objet d'un traitement spécial par l'inhalation; on compte enfin plusieurs piscines, des salles d'hydrothérapie, d'électricité, de massage.

Pour éviter les causes de transmission des maladies contagieuses, l'accès des pis-

cines n'est accordé que sur autorisation et après examen du médecin de l'établissement.

Des cabines particulières sont réservées pour le traitement des maladies transmissibles.

GUATEMALA.

2 EXPOSANTS.

Les eaux exposées par le général M. L. Barillas, sources **Sabina, San Antonio, El Mino**, sont au début de leur exploitation; ce sont des eaux ferrugineuses et alcalines faibles.

GRÈCE.

2 EXPOSANTS.

Tout l'intérêt se résume dans les projets d'avenir que l'on semble fonder sur la source d'**Hypathie**; l'exploitation y est encore des plus primitives, mais l'État grec rentré récemment en possession de cette source est sur le point de la concéder à une compagnie; la station une fois créée sera desservie par la ligne internationale d'Athènes à Larissa.

BELGIQUE.

2 EXPOSANTS.

Nous ne nous arrêterons point aux eaux de **Spontin**, captées en 1888, et dont l'entreprise ne date que de janvier 1889; c'est au surplus une eau de table, et il n'y a pas d'installation balnéaire.

La célèbre station de **Spa** attire tout de suite notre attention. L'établissement thermal est alimenté par trois sources émergeant de puits artésiens, les deux premiers forés en 1864, le troisième en 1883. Les bains sont desservis par l'une d'elles, la source Marie-Henriette, captée dans un village distant de Spa de 2 kilom. 1/2. L'établissement de Spa est un modèle du genre et comme architecture et comme aménagement. Des deux entrées, la principale donne accès à un beau péristyle sur les côtés duquel se trouvent les salles d'attente; un vaste couloir conduit du péristyle aux salles d'hydrothérapie, qui sont au nombre de quatre et sont entourées chacune de 12 cabines; ces cabines ont accès sur les salles d'hydrothérapie et sur le couloir conduisant aux salles d'attente.

Administrées en boisson, les eaux de Spa sont prises pures et à la température de la source; à l'extérieur, elles sont chauffées au degré prescrit à l'aide de la vapeur circulant dans le double fond de la baignoire; elles arrivent pures pour les bains et douches et aussi chargées d'acide carbonique qu'à la source même.

Outre 52 cabinets de bains ou douches, 2 de bains de vapeur, 2 salles de sudation,

2 grandes piscines et un gymnase, l'établissement possède depuis un an une salle de bains de boues minérales, comprenant 12 cabines. Toutes les parties de l'établissement peuvent être entièrement et également chauffées par un calorifère à vapeur.

Eu égard à la variété des eaux thermales, alcalines, sulfureuses, salines, répandues ailleurs, la Belgique ne possède qu'un petit nombre de sources minérales. Aussi l'intérêt et l'affection que nous portons à un pays voisin nous font-ils vivement désirer le développement de son industrie hydrominérale.

AUTRICHE-HONGRIE.

Nous citons 5 exposants : **Hunyadi-Janos, Pullna, Victoria, Borszek, Vera.**

La plus importante de ces sources est celle d'Hunyadi-Janos, qui donne lieu aujourd'hui à une exploitation considérable. Les débuts en remontent à 1863. Depuis le mois d'août 1887, un nouvel appareil breveté permet d'emplir en 12 heures plus de 100,000 bouteilles.

GRANDE-BRETAGNE.

5 EXPOSANTS.

Deux sources y figurent, malgré leur situation au bord du Rhin, **Reginaris** et **Apollinaris.** Elles ont été, en outre, exposées par leurs propriétaires comme des eaux naturelles, alors que les procédés employés pour les charger de gaz et les mettre en bouteilles semblent devoir les faire classer parmi les eaux artificielles.

De ces dernières, nous n'aurions rien à dire, si l'exploitation à laquelle donne lieu la fabrication des eaux de **Cantrell** et **Cochrome**, préparées avec les eaux des sources provenant des puits de Cromac à Belfast et de Saint-Patrick à Dublin, ne nous avait paru digne d'être signalée par son importance. 500 ouvriers y sont attachés et la production journalière atteint le chiffre de 160,000 bouteilles. Ajoutons qu'au point de vue de l'hygiène, aucune autre matière que la gutta-percha, le verre ou l'argent ne servent aux machines à remplir, afin d'écarter toute cause d'oxydation.

ROUMANIE.

3 EXPOSANTS.

Tout d'abord **Slanic**, dont les eaux sulfureuses et ferrugineuses sont connues depuis cent ans. La station est alimentée par neuf sources, aujourd'hui autorisées. Elle compte deux bâtiments de bains, un de 1re classe avec 26 cabines, un de 2e classe avec 20. L'installation balnéaire se compose, dans son ensemble, de 100 baignoires, 3 piscines de 5 mètres sur 3 pour bains froids, de salles d'inhalation, de pulvérisation. En attendant les appareils qui vont être incessamment installés, ce dernier mode de médication

s'est pratiqué jusqu'ici à la main. Les sources sont froides; elles ont un débit total de 1,184 litres par heure. Quatre sont administrées en boisson et cinq en bains. Les eaux ferrugineuses sont chauffées par le système Schwartz (baignoire à double fond dans lequel passent des tuyaux de vapeur).

Les constructions actuelles sont très anciennes; jusqu'en 1877, le gouvernement en était propriétaire. A cette époque, il en fit abandon à la fondation hospitalière de Saint-Spiridon de Jassy. Cette fondation possède 14 hôpitaux dans différents districts de la Moldavie, un entre autres à Slanic. Ces hôpitaux sont entretenus par le produit de fondations et de dons. On estime à 1,500,000 francs les revenus de Saint-Spiridon.

Depuis qu'elle est en possession de Slanic, la fondation y a fait procéder à des études géologiques et chimiques; on a construit une route de 16 kilomètres qui relie Slanic à la station de chemin de fer de Tirgo-Ocna; on a créé des promenades dans les montagnes pour les malades; on a élevé un hôtel de 100 chambres, un nouveau bâtiment pour les bains avec 60 cabines et une salle de cure. On y a introduit également une police hygiénique. Un inspecteur médical est chargé de s'assurer de l'écoulement régulier des eaux, de l'entretien des urinoirs et de leur désinfection.

La fondation de Saint-Spiridon a obtenu des Chambres le vote d'une somme de 2,800,000 francs pour la construction de nouveaux bâtiments qui doubleront l'importance de la station.

Les visiteurs qui n'étaient, en 1880, que de 2 à 300, sont déjà aujourd'hui dix fois plus nombreux.

La vente en bouteilles, créée depuis peu d'années, atteint le chiffre annuel de 300,000. L'exploitation n'a pas un caractère commercial; elle s'inspire d'un but philanthropique aussi bien au point de vue thermal qu'au point de vue hospitalier.

Disons enfin que, depuis une loi votée en 1888, aucune eau minérale ne peut plus être exploitée en Roumanie sans autorisation.

A côté des eaux de Slanic figuraient l'eau minérale purgative de **Breazu**, près Jassy, désignée sous le nom d'Alexandre le Bon, en l'honneur du voïvode de ce nom qui vivait au XIVe siècle, et l'eau minérale de **Baltatesti**, où l'établissement thermal compte 24 baignoires et que fréquentent annuellement 4 à 500 personnes. Depuis 1878, on y a construit une vingtaine de chalets.

BRÉSIL.

3 EXPOSANTS.

La source seule de **Lambary** offre quelque intérêt; elle jouit d'une certaine réputation et présente de l'analogie avec l'eau de Vichy. La station reçoit tous les ans environ 2,000 malades. Un embranchement spécial de chemin de fer a été construit pour cette compagnie.

PORTUGAL.

3 EXPOSANTS.

A **Vidago**, les captages ont été refaits en 1884; les tubes de conduite mesurent 600 mètres de longueur pour une source, et 1,000 mètres pour l'autre, sans perte appréciable de température.

La boisson s'administre dans des verres gradués de 30 à 500 grammes; l'eau est quelquefois chauffée au bain-marie.

L'établissement comprend 14 cabinets de bains généraux, 2 pour bains locaux, des salles de douches sous toutes formes; l'inhalation se pratique par les pulvérisateurs système Aubry; enfin il y a un cabinet spécial pour le massage et la suspension, et deux cabinets pour les baigneurs atteints de maladies transmissibles.

Depuis 1878, on a construit des chalets d'abri pour les sources, on a complété le grand hôtel, ouvert un bureau de postes et télégraphes, agrandi l'établissement, et, dans la ville, on a construit plusieurs habitations et percé des voies nouvelles.

Le personnel employé à l'établissement est de 26 en temps ordinaire et de 41 pendant la saison. De 284 où nous le voyons en 1879, le nombre des baigneurs s'est élevé progressivement à 611 pour 1888.

Aux eaux de **Pedras Salgadas**, où les captages datent de 1887, aucun malade ne peut être admis au traitement sans avoir préalablement consulté le médecin directeur et s'être fait inscrire. Il reçoit à cet effet des billets où sont désignées la nature et la quantité des eaux qu'il doit prendre en boisson, et la qualité et la température des bains. Il remet ces billets au préposé des sources. La consultation du médecin est gratuite; une légère redevance est demandée pour l'inscription.

L'exploitation de l'eau d'**Amieira** est de date récente. Le débit de la source représente 720,000 litres par 24 heures. L'eau est administrée en boisson et en bains. L'établissement, qui date de 1884, comprend 22 cabines de bains (les baignoires sont en marbre ou en ciment) et une piscine; les douches sont administrées sous toutes formes; les appareils sont français, en cuivre nickelé. Un hôtel important a été récemment construit. De 29 qu'il était en 1884, le nombre des baigneurs s'est élevé à 640 pour 1889. Une halte de chemin de fer dessert spécialement l'établissement.

ESPAGNE.

16 EXPOSANTS.

Les bains thermaux de **Caldas de Besava**, situés dans la province de Santander, sont actuellement alimentés par sept sources, dont deux sont exploitées depuis un temps immémorial, trois depuis 1870, une depuis 1884 et la dernière depuis 1889. Le

rendement total de ces sources est évalué à 10,000 litres à l'heure; leur température est de 34, 35 et 37 degrés, et leur composition minérale les a fait classer parmi les azotées chlorurées sodiques bicarbonatées.

L'établissement a été construit sur les sources mêmes; les conduites n'ont donc partout qu'un développement insignifiant. Il renferme 20 cabines de bains, salles de douches, de pulvérisation, d'inhalation, piscine, etc. La dernière salle d'inhalation construite en 1889 est remarquable par le confort de son installation.

La station a pris d'ailleurs un développement rapide. Le nombre des baigneurs qui s'y rendent chaque année est aujourd'hui de 2,700. Depuis 1878, on a agrandi l'hôtel du casino et le casino, refait et aménagé de nouveau entièrement l'installation balnéaire dans l'établissement, capté deux sources, ouvert un bureau de postes et télégraphes et construit une nouvelle salle d'inhalation. La vente en bouteilles a atteint le chiffre de 5,000 pour 1888.

Les eaux de Caldas de Besaya jouissent de la réputation d'être particulièrement azotées; elles sont principalement employées dans le traitement des maladies de l'appareil respiratoire.

L'eau de **Carabaña**, dont l'introduction en France a été autorisée par l'Académie de médecine, à la date du 12 mai 1885, donne lieu à une exploitation importante, qui, de 12,641 en 1884, s'est élevée à 365,118 bouteilles pour 1888.

La minéralisation exceptionnelle de l'eau de Carabaña mérite de retenir particulièrement l'attention. Le sulfate de soude y entre pour 101 grammes. Cette puissance est due à la nature même du sol de la province de Madrid où sourdent ces eaux; ce sol se compose, en effet, en quantité considérable, d'un minerai que les Espagnols appellent *flaubérita*, en raison même du sulfate de soude qui y domine. Viennent ensuite le sulfure de sodium et le chlorure de calcium, que l'on ne rencontre dans la minéralisation d'aucune autre eau purgative. La source de la Salud-Carabaña a un débit de 2,427 litres par 24 heures.

Depuis 1884, d'importants travaux ont été exécutés à Carabaña. Un établissement thermal a été ouvert, des routes ont été créées, et la station a été dotée d'embellissements notables.

Ainsi que dans beaucoup de localités espagnoles, le service médical à Carabaña est en quelque sorte gratuit. Le médecin y résidant donne ses soins à 150 familles pauvres et reçoit de ce chef 750 pesetas sur les fonds municipaux; d'autre part, la Société des laboureurs lui alloue 1,750 pesetas pour l'assistance qu'il donne aux 450 familles reconnues nécessiteuses.

Les nouveaux bains thermaux d'**Alhama** ont été décrétés d'utilité publique le 6 février 1889, et ouverts le 20 avril suivant. L'eau y est administrée *intus* et *extra*. L'établissement y est supérieurement aménagé; baignoires en marbre, piscines, douches sous toutes les formes, cabinets d'inhalation, appareils pulvérisateurs pour irrigations nasales, buccales, etc., installés dans des cabinets particuliers isolés. Il se

compose de quatre corps de bâtiment au milieu desquels se trouve une cour de 170 mètres carrés.

Les sources jaillissent depuis les tremblements de terre qui ont, en 1886, ravagé le sud de l'Espagne.

Les eaux d'**Insalus** sont des eaux azotées; l'établissement, ouvert en 1888, comprend 12 cabines de bains, 1 salle de pulvérisation, 1 grande salle pour les applications hydrothérapiques, 2 pour les bains et douches de vapeur; 2 autres sont en construction pour l'application des inhalations de l'air chaud et de l'air comprimé. Des précautions minutieuses sont prises contre la propagation des maladies transmissibles.

Surnommées les *Eaux-Bonnes de l'Espagne,* les eaux de **Zuazo** sont principalement prises en boisson. Cependant l'établissement n'en possède pas moins des appareils d'hydrothérapie disposés dans 12 cabinets, et deux salles d'inhalation directe.

Les plus grandes précautions sont prises pour la désinfection des chambres, lits, salles, appareils particuliers, etc. Elle se fait au moyen du sublimé, de l'acide phénique, de l'étuve sèche.

Un nouvel établissement est en voie de construction.

Villacabras n'a pas d'établissement balnéaire. L'eau puisée au réservoir de la source est versée dans des tonneaux scellés et embarqués à destination de Lyon, où se trouve le siège de l'exploitation et de l'administration; elle est pourvue d'une autorisation de l'Académie de médecine de Paris.

Ouvert en 1885, l'établissement de **La Aliseda** se réduit à une buvette, une salle d'inhalation et une salle de pulvérisation; mais un autre bâtiment plus important est en voie de construction. En quatre ans, la station a reçu 2,400 baigneurs. La vente des bouteilles a atteint le chiffre de 30,000 en 1888.

L'exploitation de la source la **Esperanza** a débuté en 1838. Les captages datent du XVIIIe siècle. L'eau est prise en boisson, à la température ordinaire. Il n'y a que 12 cabinets de bains. Les règles hygiéniques sont très sévèrement observées.

L'exploitation de la source **Carballo** a commencé en 1852. L'établissement comprend aujourd'hui 12 baignoires en marbre de Carrare, des salles de douches, 3 salles de pulvérisation, 1 salle d'inhalation. La station reçoit environ 1,000 baigneurs dont 900 Espagnols.

Le pavillon d'isolement réservé aux personnes atteintes de maladies transmissibles est muni d'appareils de balnéation spéciaux.

Pour clore cette nomenclature, citons encore **Rubinat**, dont l'eau est seulement exportée (400,000 bouteilles), **Marmolejo**, qui n'est pas autorisée, et les bains de **Ribas**, dont les eaux administrées surtout en boisson donnent lieu à une exportation qui, de 4,000 en 1879, a atteint le chiffre de 6,000 bouteilles en 1888, et enfin **Urberuaga de Ubilla**, dont l'eau est le type de ces eaux azotées dont les médecins hydrologues d'Espagne voudraient faire une classe spéciale. L'établissement ne manque pas d'ailleurs

d'importance. En 1877, on y a inauguré de nouvelles salles de respiration alimentées par soixante-dix jets d'eau sortant du centre de trente fleurs de porcelaine posées à différentes hauteurs. L'atmosphère y est toute saturée de gaz azote.

PAYS DIVERS.

En l'absence totale de renseignements et en raison du peu d'intérêt de leur exposition, nous ne pouvons citer que pour mémoire le Nicaragua (7 exposants), la République de l'Équateur (1 exposant), l'Italie (1 exposant), la République Dominicaine (2 exposants). Quant à la Russie, elle n'était représentée que par une eau artificielle.

Il y a tout lieu de regretter que l'état des travaux considérables exécutés en ce moment dans le Caucase n'ait pas permis à ce pays de nous faire connaître ses ressources hydrominérales. Nous savons par le rapport publié par M. l'ingénieur Le Dru, à la suite de sa mission dans le Caucase, les efforts et les sacrifices auxquels ont donné lieu les projets grandioses des établissements thermaux aujourd'hui en voie d'exécution, et nous serons heureux d'avoir à consigner un jour des résultats qui intéressent à la fois la thérapeutique et l'hydrologie.

Dans la liste des récompenses accordées à la classe 64, les eaux minérales tiennent un rang fort honorable. Le Jury leur a accordé :

Grand prix		1
Médailles	d'or	9
	d'argent	14
	de bronze	25
Mentions honorables		31

Soit au total 78 récompenses réparties entre 185 exposants, c'est-à-dire dans une proportion de 42.1 p. 100.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

Composition du jury 3
Hygiène, Assistance publique et Eaux minérales 5
Introduction 5

Rapport général par M. Proust 5

Hygiène, rapport par M. Martin 15

Chapitre Ier. § 1er. Hygiène 17

I. Règles générales 18
II. Usage de l'eau dans les habitations 21
III. Aération 35
IV. Eclairement 37
V. Éclairage 38
VI. Chauffage et ventilation 38
VII. Évacuation des matières usées 49

§. 2. Hygiène et assainissement des villes 125

I. Travaux d'amenée d'eau dans les villes 125
II. Évacuation des matières usées dans les villes 128
III. Utilisation des matières usées et des immondices des villes 136

§. 3. Hygiène industrielle 147

I. Assainissement des verreries 147
II. Épuration des eaux résiduaires des distilleries 153

§ 4. Prophylaxie des épidémies et des maladies transmissibles 154

I. Vaccination 154
II. Désinfection 163

§ 5. Administration sanitaire 192

I. Services d'État 192
II. Services départementaux 198
III. Services sanitaires municipaux 199
IV. Bureau d'hygiène de Bruxelles 201

Pages.

§ 6. Services d'hygiène de la Ville de Paris..... 210

I. Services des eaux..... 210
II. Services de la voie publique et des promenades..... 221
III. Service de l'assainissement..... 227
IV. Service des logements insalubres et des alignements..... 253
V. Cimetières..... 257
VI. Service des épidémies..... 259
VII. Mont-de-piété, refuges de nuit, transport des contagieux..... 268
VIII. Service de la statistique ethnographique..... 271
IX. Observatoire municipal de Montsouris..... 274
X. Inspection de la boucherie..... 280
XI. Laboratoire municipal de chimie..... 283

§ 7. Sociétés d'hygiène..... 300

I. Société française d'hygiène..... 300
II. Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle de Paris..... 300
III. Société royale de médecine publique du royaume de Belgique..... 301

§ 8. Écoles de plomberie sanitaire..... 304

Assistance publique, rapport par M. Henri Napias..... 307

Chapitre II. Assistance publique..... 309

Hospice national des Quinze-Vingts..... 318
Institution nationale des Jeunes-Aveugles..... 324
Institution nationale des Sourds-Muets de Paris..... 329
Asile national des Sourdes-Muettes de Bordeaux..... 331
Institution nationale des Sourds-Muets de Chambéry..... 335
Asile national de Vincennes..... 338
Asile national du Vésinet..... 342
Maison nationale de Charenton..... 346
Hospice national du Mont-Genèvre..... 349
Asile national Vacassy..... 350
Services de l'enfance (enfants assistés, enfants protégés)..... 350
Barnado's homes..... 364
Société de charité maternelle de Paris..... 368
Société protectrice de l'enfance..... 372
Société pour la propagation de l'allaitement maternel..... 374
Société des crèches..... 378
Dispensaire du 1er arrondissement de Paris..... 387
Dispensaire Furtado-Heine..... 390
Dispensaire X. Ruel..... 393
Hôpitaux marins..... 397
Lait..... 401
Établissements hospitaliers..... 403

Pages.
Hôpital de Montpellier 421
Hôpital du Havre 428
Hôpital de Vichy 434
Hospices de Bordeaux 436
Pavillon mobile pour une ambulance instantanée 440
Pavillon d'isolement pour un seul malade 440
Hospice d'Ambès pour les vieillards indigents 440
Hôpital-hospice de Notre-Dame de Bon-Secours 441
Hôpital civil de Mons 441
Hôpital-hospice Jourdain 442
Bureaux de bienfaisance 444
Sociétés de secours mutuels 446
Asiles d'aliénés 447
Ateliers d'aveugles de Marseille 450
École Braille 451
Monts-de-piété 454
Maison hospitalière pour les ouvriers sans asile et sans travail 462
Réunion protestante de charité 463
OEuvre de l'hospitalité de nuit 463
Société de protection des Alsaciens-Lorrains demeurés Français 466
Statistique des dépenses publiques d'assistance 466
Administration générale de l'Assistance publique de Paris 470
Hôtel-Dieu 473
Hôpital de la Pitié 474
Hôpital de la Charité 474
Hôpital Saint-Antoine 474
Hôpital Necker 474
Hôpital Cochin 474
Hôpital Beaujon 475
Hôpital Lariboisière 475
Hôpital Tenon 476
Hôpital Laennec 477
Hôpital Bichat 477
Hôpital Andral 479
Hôpital Broussais 479
Hôpital Saint-Louis 479
Hôpital du Midi 480
Hôpital de Lourcine 480
Maternité 480
Clinique d'accouchement 481
Maison municipale de santé 483
Hôpital Trousseau 483
Hôpital des Enfants malades 487
Hospice de Bicêtre 488
Hospice de la Salpêtrière 497
Hospice d'Ivry 497
Hospice de Brevannes 497

IMPRIMERIE NATIONALE.

Pages.

Hospice des Enfants assistés 498
Fondation Lenoir-Jousseran 500
Orphelinat Riboutté-Vitallis 500
Fondation Galignani 501
Service médical de nuit 508
Service pharmaceutique 509
Transport dans les hôpitaux des malades atteints d'affections contagieuses 510
Société de secours aux blessés des armées de terre et de mer 511
Association des Dames françaises 517
Union des Femmes de France 521

Eaux minérales, rapport par M. Jéramec 531

Chapitre III. Eaux minérales. — Préambule 533

I. Organisation de l'exposition des eaux minérales 544
II. L'origine, le captage et l'appropriation 552
III. L'analyse et ses procédés 573
IV. Les divers modes de médication et les appareils destinés à les appliquer 596
V. L'architecture thermale 618
VI. Les procédés d'embouteillage et de conservation de l'eau 624
VII. L'hygiène et l'assistance publique aux eaux minérales 627
VIII. Statistique et conclusions 635